2 / gr.
App. mil. Decker
31^d

A. Drechsler

E. F. v. Dachenhausen
zum Andenken an den
alten Capitain d. Artillerie
Drechsler der 1869 starb.

Gesch. 1347

Das
militairische Aufnehmen
oder
vollständiger Unterricht in der Kunst,

Gegenden, sowohl regelmäßig als nach dem Augenmaaße, aufzunehmen. Mit besonderer Rücksicht auf die herrschenden militairischen Verhältnisse und auf eigends dazu erfundene Instrumente genau bearbeitet

von

C. Decker,
Hauptmann im Königl. Preuß. Generalstaabe.

Mit 8 Kupfertafeln und 6 Tabellen.

Zweite, wenig veränderte Auflage.

Ladenpreis: 2 Rthlr. 8 Gr. Preuß. Cour.

Berlin, 1816.
Bei Ernst Siegfried Mittler.
Stechbahn Nr. 3.

Seiner Exzellenz

dem

Königlich Preußischen Geheimen Staats- und Kriegs-Minister, Generalmajor, Ritter hoher Orden 2c. 2c. 2c.

Herrn von Boyen

mit Dessen besonderer Erlaubniß

ehrfurchtsvoll gewidmet

vom Verfasser.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede

zur ersten Auflage.

Das gegenwärtige Werk entstand durch die, in dem Sommer des Jahres 1814 veranlaßten, Vermessungen in den Gegenden zwischen dem Rheine und der Maas; nur die Ereignisse der Zeit haben das Erscheinen desselben verspätet.

Die Offiziere und Ingenieur-Geographen, welche jene Aufnahmen bearbeiteten, litten mehr oder weniger Mangel an denjenigen Instrumenten, welche man bis jezt zu Vermessungen für unentbehrlich hielt; nur wenige waren im Besitze

von einigen portativen und für den Dienst im Felde eingerichteten Meßwerkzeugen. Dies veranlaßte mich, einen Aufsatz zu entwerfen, der die Verfahrungsart bei militairischen Aufnahmen enthielt, wenn dem Arbeiter diese oder jene Werkzeuge abgehen. Späterhin führte ich dies weiter aus, stellte Vergleichungen mit demjenigen an, was die besseren Schriftsteller, und namentlich der Sächsische Major Lehmann über diesen Gegenstand sagen, und auf diese Art entstand die gegenwärtige Abhandlung.

Bei der Bearbeitung habe ich nicht Gebilde der Phantasie, sondern wirkliche Erfahrungssätze aufgestellt, und zwar mit Rücksicht auf die Regeln, nach welchen militairische Aufnahmen in den Preußischen Staaten geschehen. Wer sich daher diese Sätze zu eigen macht und sich danach bildet, kann in den Preußischen Staaten überall als militairischer Aufnehmer eintreten, ohne erst genöthiget zu seyn,

seine Methode den vorgeschriebenen Formen anzupassen.

Die in der Abhandlung beschriebenen 3 Instrumente sind in den letzten Jahren in London erfunden und von dem Geheimenrath Pistor zu Berlin mit vieler Sorgfalt nachgemacht worden, bei welchem sie zu haben sind, und zwar der Reflektor zu 20 Rthlr., die Patent-Boussole und der Höhenmesser jedes zu 12 Rthlr. Wird die Patent-Boussole mit einem viereckigen Transporteur und der Reflektor mit einem Sextantenfernrohre (beides meine eigene Verbesserungen) versehen, so erhöht sich der Preis um einige Thaler. Auch der Mechanikus Maywald zu Berlin verfertiget diese Instrumente zu den nämlichen Preisen.

Ein gewöhnlicher Meßapparat, bestehend in einem Meßtische mit Stativ, metallener Hülse und Schraube ohne Ende, so wie mit den nöthigen Korrektionsschrauben; ferner eine dazu

gehörige Orientir-Boussole, Wasserwage, und ein Lehmannsches Diopterlinial, alles dieses kostet gegen 70 Rthlr. und kann — der Unbehülflichkeit wegen — nicht mit ins Feld genommen werden, zum wenigsten nicht von Individuen; dagegen finden die obigen 3 Instrumente in jedem Mantelsacke Raum, und sind überdies die einzigen, welche zu flüchtigen Aufnahmen, bei denen man nicht vom Pferde steigen will oder kann, dienen.

Berlin, im Juny 1816.

Der Verfasser.

Vorrede

zur zweiten Auflage.

Der so geringe Zeitraum zwischen der ersten und zweiten Auflage dieser Abhandlung erlaubt mir nicht, wesentliche, verbessernde Abänderungen darin zu machen, und deshalb ist die zweite Auflage, mit Ausnahmen weniger berichtigenden Bemerkungen, nur als ein Abdruck der ersten zu betrachten.

Im Laufe des gegenwärtigen Sommers ist mir eine Vermessung in der südlichen Gegend von Berlin übertragen worden; ich habe sie nach Anleitung der Abhandlung und mit den von mir beschriebenen Instrumenten ausgeführt, und glaube, daß die Arbeit der Zufriedenheit meines Chefs entsprechen dürfte. Noch hatte ich nach der von mir angegebenen Methode keine Vermessung im Großen veranlaßt, welche Genugthuung muß es mir daher seyn, wenn die neueste Erfahrung mich belehrt hat, daß die in der Abhandlung beschriebene Manier, so wie die drei genannten Instrumente, sich durchaus praktisch bewährt haben. Ich ergreife diese Gelegenheit, um die Resultate meiner neuesten Erfahrungen hiermit öffentlich bekannt zu machen.

1) Der Meßtisch ist als ein, für militai-

rische Aufnahmen, seiner Unbehülflichkeit und übrigen Unbequemlichkeiten wegen, völlig verwerfliches Instrument zu betrachten.

2) Zum Legen der Dreiecke zweiter Größe giebt der Reflektor die größte Genauigkeit, während er die höchste Bequemlichkeit dabei gewährt.

3) Mit bloßen Augen können Visirlinien im Umkreise von anderthalb bis zwei Meilen mit diesem Instrumente völlig genau niedergelegt werden.

4) Zum Detail-Aufnehmen ist die Patent-Boussole ganz unentbehrlich, zum Triangulieren darf man sich aber derselben nicht mit entschiedener Genauigkeit bedienen wollen.

5) Die Böschungswinkel können nur auf die kürzeste Art mit dem Höhenmesser gemessen werden; alle übrige Instrumente müssen ihm nachstehen.

Ueber das Fortschreiten der Arbeit habe ich folgende Erfahrungen gemacht:

6) Daß ein geübter Arbeiter täglich eine Quadratmeile trianguliren kann, wobei ihm die Witterung eben nicht hinderlich ist, weil er die Beobachtungen in der Regel nur auf den Kirchthürmen und nur in besondern Fällen auf Signalpunkten anstellt.

7) Daß ein geübter und fleißiger Aufnehmer, wenn ihm die Punkte der zweiten Größe gegeben sind (und zwar nicht weniger als 4 auf jede Quadratmeile) in sieben Ta-

gen eine Quadratmeile nach dem 10zölligen Maaßstabe völlig speziell aufnehmen kann, die Regentage freilich nicht mit inbegriffen.

8) Für das Niederlegen der triangulirten festen Punkte zweiter Größe, kann man auf 6 Quadratmeilen einen Tag rechnen.

9) Auf das Auszeichnen einer Quadratmeile müssen wenigstens zwei bis drei Tage gerechnet werden.

Bei diesen Angaben setze ich voraus:

10) Daß die Gegend nicht zu bedeckt und durchschnitten ist.

11) Daß der triangulirende Arbeiter von einem Orte zum andern zu Wagen oder zu Pferde, und nicht zu Fuß geht.

12) Daß der Detail=Aufnehmer beritten ist.

13) Daß beide liberal dietirt sind, damit sie sich gut verpflegen können; dann kann man auch von ihnen verlangen:

14) Daß sie thätig und fleißig arbeiten.

Groß Beeren, im August 1816.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Vorkenntnisse	§. 1 — 4
Auszüge aus der mathematischen Geographie	§. 5 — 20
Auszüge aus der militairischen Zeichenkunst im Allgemeinen, und der Bergzeichenkunst insbesondere	§. 21 — 52
Auszüge aus der Terrainlehre . . .	§. 53 — 72
Eintheilung der militairischen Aufnahmen in Klassen	§. 73 — 78
Von den Instrumenten, Geräthschaften und Gehülfen rc.	§. 79 — 102
Von den Maaßen und Maaßstäben . .	§. 103 — 109
Einige nothwendige Aufgaben der praktischen Geometrie mit Anwendung auf das militairische Aufnehmen	§. 110 — 128
Vom Legen der Dreiecksnetze der ersten und zweiten Größe, oder vom Trianguliren .	§. 129 — 134

Bestimmung der festen Punkte, um das Dreiecksnetz der 3ten Größe zu bilden . .	§. 135 — 146
Von der Ausfüllung des Dreiecksnetzes, oder dem eigentlichen Krokiren . . .	§. 147 — 171
Von dem Aufnehmen nach dem Augenmaaße	§. 172 — 199
Vom Krokiren der Kolonnenwege . . .	§. 200 — 211
Vom Krokiren der Flußläufe	§. 212 — 217
Vom Höhenmessen	§. 218 — 222
Von Anfertigung der statistischen Tabellen, als Anhang zu dem militairischen Aufnehmen	§. 223 — 229

Einleitung.

Was man im Allgemeinen unter Aufnehmen versteht, ist bekannt und man kann solches in allen über diesen Gegenstand geschriebenen Büchern nachlesen. Was ich aber unter militairischem Aufnehmen begreife, hierüber bin ich dem Leser eine Erklärung schuldig.

Wenn ein Gutsherr sein Gut mit dem Edelhofe, allen dazu gehörigen Gebäuden, dem sämmtlichen Ackerlande, und zwar jedes einzelne Ackerstück für sich bemerkbar, den Wiesen, Teichen, Wäldern, Gärten u. s. w. dergestalt vermessen läßt, daß er daraus das Mein und Dein zwischen sich und seinen Nachbaren und Bauern auf das genaueste entnehmen kann, so nennt man eine solche Aufnahme eine ökonomische. Sie werden ohne alle Rücksicht auf das Terrain, nach einem sehr großen Maaßstabe angefertiget, höchstens wird ein oder der andre Hügel, den der Zufall innerhalb der herrschaftlichen Grenzen hingeworfen hat, mit wenigen Strichen, gemeinhin nach dem Leben, eingezeichnet.

Daß dergleichen Aufnahmen als Aufnahmen für den Militair höchst uninteressant sind, leuchtet ein; es sey denn, er wolle sie bei seinen Arbeiten benutzen, wenn er bequem ist, und es vorzieht, ein einzelnes Dorf, oder den Scheidungswinkel zweier Wege (denn mehr ist in der Regel auf einer solchen Karte nicht vorhanden) lieber 12 bis 15 mal zu verkleinern, als selbst aufzunehmen. Desto nützlicher werden die den ökonomischen Aufnahmen beigeschlossenen Vermessungsregister bei der Anfertigung statistischer Tableaus.

Wird ein Land speziell vermessen, d. h. in einem bedeutend großen Maaßstabe, von 20 bis 24 Zoll auf die Meile, wo jede noch so kleine Einzelnheit des Details, jede noch so geringe Nüance des Terrains, ausgedrückt wird, so nennt man solche Vermessung eine geometrische. Die Karten welche daraus angefertigt werden, sind höchst schätzbare, sehr kostspielige Gegenstände für das topographische Archiv eines Staates; können aber demungeachtet nicht militairische Aufnahmen genannt werden, denn:

1) sie sind für den Gebrauch im Felde zu unbehülflich.

2) Sie sind zu kostspielig, um dem General das Original (falls man die Fortbringung nicht berücksichtigen wollte) mitzugeben.

3) Selbst wenige Kopien davon zu nehmen, wäre eine langwierige Sache.

4) Sie durch den Kupferstich gemeinnütziger zu machen, würde ungeheure Summen kosten.

Hieraus folgt, daß wenn eine geometrische Vermessung

für den Militair nutzbar werden soll, sie auf einen weit kleineren Maaßstab reduzirt werden muß, welches folgende Übelstände erzeugt:

a) Wird die Karte treu reduzirt (z. B. von dem 24zölligen auf den 2zölligen Maaßstab) so wird das Detail erdrückend.

b) Werden Gegenstände des Details und einzelne Terrainparthien bei der Reduktion weggelassen, so erfordert dies eine hohe Gewandheit des Arbeiters, und es drängt sich die Frage auf:

„Wozu nimmt man denn Dinge auf, wenn
„man sie späterhin wieder weglassen will?“—

Für wen werden aber Karten angefertiget? — Doch meistentheils nur für den Militair. Um ein Steuer-Kataster nach ihnen zu entwerfen, reicht die geometrische Vermessung doch nicht hin; dem Bürger und dem Reisenden genügen in den meisten Fällen die Post- und General-Karten und nur der Militair steht in einem ganz eigenen Gesichtspunkte und in eigenthümlichen Verhältnissen zu den Karten.

Wenn daher eine Aufnahme in der Art geschieht, daß die daraus angefertigte Karte den Forderungen des Militairs entspricht, so nennt man sie eine militairische Aufnahme. Diese Erklärung näher zu bezeichnen dient folgendes:

1) Eine militairische Aufnahme wird in einem Maaßstabe von nicht über 12 Zoll auf die Meile gemacht, um:

a) nur diejenigen Gegenstände des Details darin aufzufassen, welche dem Militair wichtig sind.

b) Die Haltung des Terrains zu erleichtern, und solche nicht durch unnütze Einzelnheiten zu stören.

c) Die kostbare Zeit nicht zu verschwenden.

2) Bei einer solchen Aufnahme werden alle dem Militair wichtigen Gegenstände hauptsächlich ins Auge gefaßt, und die minderwichtigen, oder gar unnützen in den Hintergrund gestellt.

3) Mit ihnen wird der große Zweck verbunden, daß die aufnehmenden Offiziere das Land militairisch kennen lernen. Wer aber wird einen größeren Zweck festzuhalten im Stande seyn, wenn peinliche Forderungen des kleinlichen Details an ihn gemacht werden? — Endlich

4) sind Hauptbedingungen der militairischen Aufnahmen, daß sie mit den wenigsten Hülfsmitteln und in der möglichst kürzesten Zeit ausgeführt werden.

Das militairische Aufnehmen kann eine Wissenschaft genannt werden, insofern man sie auf mathematische Grundsätze reduziren und der Konstruction unterwerfen, mithin, wie jede andere Wissenschaft erlernen kann. Mit eben solchen und vielleicht noch größerem Rechte kann man das militairische Aufnehmen eine Kunst nennen, denn es setzt ein gewisses Talent voraus, ohne welches der Aufnehmer niemals zu einer Vollkommenheit gelangen wird. Es giebt Maler, welche ein Gemälde nach allen Regeln der Schönheit und Kunst entwerfen und ausführen können, ohne daß sie im Stande sind einem Bilde die Ähnlichkeit mit einer lebenden Person zu geben; andere drücken mit wenigen

Strichen, mit Kohle eine sprechende Ähnlichkeit aus. Das ist es, was man unter Talent versteht, das der Mensch sich nicht geben nicht nehmen kann, das er auszubilden, zu vervollkommnen, aber niemals zu erschaffen vermag: und ein ähnliches Talent wird dem militairischen Aufnehmer unentbehrlich seyn, wenn er sich übrr das Mittelmäßige erheben will. Daß eine Kunst, die auf den Grundsteinen der Mathematik erbauet ist, leichter zu erlernen seyn wird, und weit weniger Talent erfordert, als eine andere, die auf nichts als dem sogenannten Kunstsinn beruht, ist einleuchtend *). Darum giebt es eine so große Menge von Feldmessern, die ihre Kunst auf gewisse Formen reduzirt und nun Alles gethan zu haben glauben. Ich möchte sie prosaische Aufnehmer nennen. Sie kleben und fesseln sich an das Kleine, sie messen den Fluß, sie messen den Berg, aber es ist ihnen gleichgültig, welche Glieder der Fluß und der Berg in der großen Kette des Terrains ausmachen: mit einem Worte, sie üben das Handwerk eines Feldmessers mechanisch, während dem militairischen Aufnehmer die Lehre vom Terrain bei der Ausübung seiner Kunst als Schwester zur Seite steht.

---

*) Wohl verdaute Vorkenntnisse, viele und häufige Übung auf dem Terrain selbst, eine etwas rege Einbildungskraft und anhaltender Fleiß werden oft, wenn auch nicht das Talent ersetzen, doch zum wenigsten genügende Resultate hervorbringen. Nur betrachte man das Aufnehmen, und am wenigsten das militairische, nicht etwa als blos mechanisch, oder wähne, daß wenn man gelernt hat, die Details mathematisch zu construiren und daraus ein Ganzes zusammen zu setzen, der Sache ein Genüge geschehen sey.

Wer die Lehre vom Terrain nicht inne hat, wer sie nicht im Großen studirt, und die Kunst erlernt hat sie im Kleinen mit Nutzen anzuwenden, der sage ja nicht, daß er ein vollkommener militairischer Aufnehmer geworden sey. Er wird Pläne kritzeln und Gegenden abkonterfeien, aber ihnen wird die Harmonie mangeln, die das kunstgerechte Auge anspricht und die man die Seele des Ganzen nennen könnte.

Diese Harmonie, die über eine Quadratmeile Hochland wie über einen Welttheil ausgebreitet seyn muß, ist die eigentliche Poesie des Terrains. Fälschlich hat man darunter die Darstellung einer Gegend verstanden wie sie nicht ist; schlechte Aufnehmer haben sich ihrer bedienen wollen, um Harmonie da hinein zu bringen wo keine war, doch wird das Auge des Kenners sich nicht dadurch täuschen lassen: zwei Querdurchschnitte durch eine Gegend gelegt, werden hinreichen, um diese Afterpoesie über den Haufen zu werfen.

Es ist über die Lehre vom Terrain mancherlei geschrieben worden. Ich verweise den Leser auf die Terrain-Lehre des Ingenieurs Major v. Müller und auf die des Majors v. Brixen; ob zwar die erstere älter ist als die letztere, so dürfte sie dennoch den Vorzug verdienen. Müller hatte schon damals eine Ahnung von der in neuern Zeiten durch Lehmann so schön entwikkelten Lehre von der Abdachung der Berge und von der Beleuchtung der schiefen Flächen, mithin nähern sich seine Schlüsse mehr den Grundsätzen, die seit der Erscheinung von Lehmanns Theorie dem Auge klar geworden sind. Wer mit Müllers Terrain-Lehre in der Hand eine Reise

in das Hochland macht, wird sie nicht unbefriedigt wieder von sich legen. Nur seinen vielen Abstufungen und Unterabstufungen, deren jede eine unzählige Menge von Namen gebiert, die von der Quelle bis zum Strome, vom Hügel bis zum Hochgebirge fortschreiten, will ich nicht das Wort reden; sie bleiben nur Dem verständlich, der ihn vollkommen durchdacht und gefaßt hat. Auch im 2ten Theile vom Backenberg'schen Lehrbuche findet man Mehreres über diesen Gegenstand.

Das militairische Aufnehmen hat in dem Grade einen andern Karakter angenommen, als sich unsere Ansichten über Karten im Allgemeinen geändert haben. Man macht jetzt Forderungen an gute Special-Karten, von denen man sich früherhin nichts träumen ließ; ja es ist unbegreiflich, wie noch täglich so erbärmliche Produkte von Karten dem Publiko aufgedrungen werden, da man doch in der Lehre vom Terrain so weit vorgeschritten ist, und die Ausübung ihrer Theorie längst schon auf mathematische Grundsätze reduzirt und der Konstruction unterworfen hat. So z. B. kann der Kenner von der Theorie des Terrains nur lächeln, wenn er den Blick auf die im Geographischen Institut zu Weimar herausgekommene Karte von Deutschland in 204 Blättern wirft. Ganz davon abstrahirt, daß die Schwungstriche nicht geeignet sind, das Hochland in Übereinstimmung mit dem Terrain darzustellen (ob zwar die schöne Darmstädt'sche Karte von Haas fast die Möglichkeit beweiset) so kann doch durch die Schwärze der Tinten eine Näherung hervorgebracht werden. In jener Karte von Deutschland aber sind die sanften Er-

höhungen in den Gegenden von Leipzig und das Erzgebirge bei Töplitz fast mit den nähmlichen Tinten dargestellt; kann dies entschuldigt werden? — Besser wäre es gewesen, man hätte das sogenannte Terrain ganz weggelassen, so wären blos die Lage und Namen der Städte und Dörfer hin und wieder falsch gewesen, wie das z. B. der Fall in der Gegend von Thal-Ehrenbreitstein ist. Ein Offizier des Generalstabes, der, nur mit einer solchen Karte versehen, Anordnungen machen will, ist verloren.

Eine gute Spezial-Karte, nach einem Maaßstabe von 2, 3 bis 5 Zoll auf die Meile entworfen, muß über das Terrain nichts im Dunkeln lassen, und wenn man auch keine Positionen für kleinere Truppen-Abtheilungen nach ihr auszumitteln vermag, so muß man doch im Stande seyn, Märsche darnach anordnen und die Schwierigkeiten entnehmen zu können, die bei der oder jener militairischen Bewegung obwalten werden.

Wenn man eine gute Special-Karte des Hochlandes zwei bis drei Fuß vom Auge entfernt hält, so muß das allgemeine Bild des Gebirges und der Höhenzüge das Auge ansprechen; man muß den allgemeinen Karakter des Terrains deutlich darin erkennen. Die Details müssen zurückgehalten, das Große und Militairisch-wichtige muß hervorspringend seyn, eine Eigenschaft, die selbst die bessern Karten der neuern Zeit nicht immer haben *).

---

*) Namentlich die von le Cocq von Westphalen, wo die großen Straßen (ein dem Militair so sehr wichtiger Gegenstand)

Man sieht, welche strenge Forderungen an gute Special-Karten jetzt gemacht werden; die besten der ältern Zeit sind heute nur noch als mittelmäßige Materialien zu betrachten. Daß der militairische Aufnehmer verstehen muß, diesen Forderungen ein Genüge zu leisten, springt in die Augen.

Ich werde mich bemühen in dem Fortgange dieser Abhandlung alles Dasjenige zu entwickeln, was zur Ausbildung des militairischen Aufnehmers gehört, und alle Hülfsmittel auseinander zu setzen, welche, wie die Erfahrung sie uns gelehrt hat, ihm dabei zu Gebote stehen, um jenen Forderungen zu entsprechen.

---

zurückgehalten sind, daß man Mühe hat, sie aufzufinden und zu verfolgen, welches wahrscheinlich ein Fehler des Kupferstechers ist.

Vorkenntnisse.

§. 1.

Der militairische Aufnehmer muß mit mancherlei Vorkenntnissen ausgerüstet seyn, ehe er es unternehmen kann, seine Kunst praktisch auszuüben.

Er muß in der Mathematik so weit vorgeschritten seyn, daß er ebene Figuren jeder Art mit Leichtigkeit konstruiren, und die dabei vorkommenden Rechnungen mit Geläufigkeit führen kann.

Bei großen Landesvermessungen das Skelett niederlegen und die Haupteintheilungen machen zu können, dazu gehören nicht gemeine Kenntnisse von der höhern Mathematik, der Beschaffenheit unserer Erdoberfläche, der Astronomie u. s. w. Nichts desto weniger muß jeder militairische Aufnehmer allgemeine Kenntnisse von der mathematischen Geographie und von der sphärischen Trigonometrie haben; er wird mannigfaltige Gelegenheit finden, diese in Anwendung zu bringen.

Ob es zwar meinem Zwecke entgegen läuft, die höhern Anordnungen bei großen Landesvermessungen hier zu entwickeln, so werde ich doch die allgemeine Verfahrungsart dabei in der Folge berühren müssen,

um dem militairischen Aufnehmer eine Einsicht in das Ganze des Geschäfts zu verschaffen, und deshalb sollen die unentbehrlichsten Grundsätze der mathematischen Geographie gehörigen Orts aufgestellt werden.

§. 2.

Die niedere Feldmeßkunst muß der militairische Aufnehmer vollkommen inne haben, damit ihn kein Terain-Gegenstand in Verlegenheit setzt und er sich überall zu helfen weiß. Ich verweise dabei auf die mannigfaltigen Schriften über diesen Gegenstand, die alle auf eins hinaus laufen. Der militairische Aufnehmer nimmt sich aus ihnen heraus, was seinem Zwecke entspricht, und überschlägt das übrige. Eine vor etwa 10 Jahren herausgekommene Feldmeßkunst von Schirmer und Schlicht enthält dergleichen mechanische Details zur Genüge uud ist dem jungen militairischen Aufnehmer — da sie zugleich sehr wohlfeil ist — zur Durchsicht zu empfehlen. Wer gründliche Einsichten in den Gebrauch des Meßtisches erhalten will, der studire das eigene, über diesen Gegenstand geschriebene, Werk des Major Lehmann. Ich sage studire, denn vom bloßen Durchlesen möchten es wohl nur Wenige verstehen. In den meisten solcher Schriften werden gemeinhin Vorbereitungen, Geräthschaften und Gehülfen vorausgesetzt, die dem militairischen Aufnehmer fast immer abgehen; er muß daher lernen, die praktischen Aufgaben mit den wenigsten Hülfsmitteln auf dem kürzesten Wege zu lösen. Einiges Nachdenken thut dabei meistens das beste.

§. 3.

In der militairischen Zeichenkunst darf der Aufneh-

mer nicht zurück seyn. Ohne schön zu zeichnen, muß er deutlich und reinlich zu arbeiten verstehen, und die Bergzeichnung aus dem Grunde erlernt haben. Manche schätzenswerthe Aufnahme wird durch üble Darstellung unverständlich, entstellt und falsch.

Auch über diesen Gegenstand ist vieles geschrieben worden; eine kleine Brochüre über das militairische Zeichnen vom Preuß. Jng. Cap. v. Wenzel ist, nächst dem gründlichen Studio der Lehmannschen Theorie, zu empfehlen.

§. 4.

Endlich gehört die wichtige Lehre vom Terrain zu den unentbehrlichsten Vorkenntnissen eines militairischen Aufnehmers. Jch verweise dabei, wie schon gesagt, auf Müllers Terrain-Lehre, mehr noch auf eigenes Studium und fleißiges Beobachten beim Aufnehmen selbst. Weiter unten werde ich über die allgemeinen Grundsätze so viel zu sagen mir erlauben, als der Raum verstattet, um auch demjenigen verständlich zu seyn, der vielleicht nicht Gelegenheit hat, das Müllersche Lehrbuch bei sich zu führen.

Auszüge aus der mathematischen Geographie.

§. 5.

Die Axe der Erde entsteht durch die Rotation, oder durch die Umwälzung um sich selbst. Die beiden Endpunkte der Axe, da wo sie die Oberfläche der Erde berühren, bilden die Pole und zwar der eine den Nord- der andere den Süd-Pol; der größte Kreis, dessen Ebene — durch den Mittelpunkt der Erde gehend — auf ihrer Axe senkrecht steht, heißt der Äquator.

Alle größten Kreise, welche durch beide Pole gehen und folglich den Äquator senkrecht durchschneiden, heißen Meridiane. Alle mit dem Äquator gleichlaufende Kreise heißen Parallelkreise.

§. 6.

Der Äquator ist in 360 Grade getheilt, wie jeder andere Zirkel; die Meridiane sind es auch. Der Meridian, welcher denjenigen Grad des Äquators abschneidet, von welchem man zu rechnen anfängt, also den oten Grad, heißt der Erste Meridian. Er wird bald durch diesen, bald durch jenen Ort der Erde gelegt; die meisten Geographen legen ihn durch die Insel Ferro, die Franzosen durch die Sternwarte von Paris, die Engländer durch die zu Greenwich u. s. w. *).

§. 7.

Die Grade welche durch die verschiedene Meridiane auf dem Äquator abgeschnitten werden, heißen Grade der Länge, dagegen diejenigen Grade auf den Meridianen; welche durch Parallel Kreise mit dem Äquator abgeschnitten werden, Grade der Breite. Die Grade der Länge sind entweder westlich oder östlich, je nachdem man vom oten Grad westlich oder östlich rechnet. Die Grade der Breite heißen südlich oder nördlich, je nachdem sie auf der südlichen oder nördlichen Halbkugel der Erde gezogen werden.

---

*) Bei einzelnen, nicht zu großen Landesvermessungen gehörigen, Aufnahmen pflegt man den ersten Meridian durch den Hauptort der Aufnahme zu legen; besonders gilt dies für Aufnahmen von den Umgebungen großer Städte.

§. 8.

Es ist einleuchtend, daß wenn die Erde als eine vollkommene Kugel betrachtet wird, alle Grade der Breite einerlei Größe haben, die Grade der Länge aber auf dem Äquator am größten seyn, und nach den Polen zu nach und nach abnehmen werden.

§. 9.

Die Erde ist bekanntlich an ihren Polen etwas eingedrückt. Der Halbmesser des Äquators verhält sich zur halben Erd-Axe ohngefähr wie 187 zu 186. Der mittlere Durchmesser der Erde ist = 6544040 Toisen. Hieraus wird ein Grad des Äquators = 57173; 5 Toisen, eine Minute = 952,89 und eine Sekuude = 15,881 Toisen. Die mittlere Größe eines Grades der Breite demnach = 57100 Toisen.

Nach Maupertuis ist der Durchmesser des Äquators = 6562480 Toisen; die Erdaxe = 6525600 Toisen; die mittlere Zahl = 6544040 Toisen. Hiernach wird die Länge eines Grades des größten Kreises = 57107,5 Toisen; die Länge einer Minute = 951,79 Toisen und die einer Sekunde — 15,863 Toisen.

§. 10.

Die Breite eines Orts heißt dessen Entfernung in Graden, Minuten und Sekunden vom Äquator südlich oder nördlich. Die Länge des Orts heißt seine Entfernung in Graden, Minuten und Sekunden vom Ersten Meridian östlich gerechnet. Legt man z. B. in der Entfernung von 52°, 31′, 30″ nördlich vom Äquator einen mit demselben parallelen Kreis um die Erde, und schneidet denselben senkrecht in der östlichen Entfernung

von 31°, 1′, 15″, vom Ersten Meridian (der durch die Insel Ferro geht), so würde der Durchschnitt durch Berlin gehen, was daher im 52sten Grade der nördlichen Breite und im 31sten Grade der östlichen Länge liegt.

Man könnte die Grade der Länge auch westlich vom Ersten Meridian rechnen, man thut dies aber nicht gern, um Irrungen zu vermeiden. Die östliche Länge des Lamphouses auf Island ist z. B. = 355°, 40′, 0″; man könnte eben so gut sagen, es liege 4°, 20′, 0″ westlich von Ferro, allein man bedient sich ausschließlich der erstern Rechnungsart.

§. 11.

Ob es zwar manchem meiner Leser angenehm seyn würde, eine Übersicht über die Breiten und Längen der merkwürdigsten Örter auf der Erde zu erhalten, so würde das gegenwärtige Werk doch zu weit ausgedehnt werden, wenn die Tafel der Längen und Breiten mit darin aufgenommen werden sollte. Dagegen habe ich einige, dem Militair minder unwichtige Tabellen theils aus Mayers praktischer Geometrie, theils aus andern geprüften Schriften entlehnt. Den Vorwurf, daß ich abgeschrieben habe, glaube ich rechtfertigen zu können, wenn ich bemerke, das die Anschaffung dieser Werke zu theuer, ihr Volumen auch für den Militair zu unbehülflich sey. Dem Vorwurfe der Einseitigkeit, da Mayer durch andre spätere Schriftsteller kommentirt worden ist, glaube ich zu begegnen, wenn ich auf den Gesichtspunkt verweise, daß hier keine Resultate astronomischer Diskussionen geliefert, sondern angehenden militairischen Aufnehmern ein nützlicher Auszug der wich-

tigsten Erfahrungen mitgetheilt werden soll. Die Weglassung der unentbehrlichsten Tabellen aber ist ein Eingriff in die Vollständigkeit der Abhandlung.

§. 12.

Da es sehr unbequem seyn würde, nach Graden, Minuten und Sekunden zu rechnen, so hat man ein allgemeines Maaß festgesetzt, dessen man sich ausschließlich bei geographischen Arbeiten bedient.

Es ist dies die Geographische Meile, die so groß angenommen worden ist, daß 15 derselben genau einen Grad der mittleren Breite ausmachen. Die Länge einer solchen Meile beträgt 3811,6 Toisen oder 22869,6 Pariser Fuß = 23661,6 Rheinländ. Schuhen = 1971,8 Rheinländ. Ruthen. In den neuen Special-Karten wird jedoch die Meile zu 1971¾ Rheinländ. Ruthen gerechnet. Das weitere über diesen Gegenstand werde ich in der Folge unter dem Titel: Maaßstäbe, auseinander setzen.

§. 13.

Es ist nöthig, das Verhältniß der üblichen Meilen, so wohl unter einander als zu der Geographischen Meile, zu kennen, weil darauf die Reduktion der Karten beruht. Die erste Tafel giebt dieses in der Art an, daß die erste Kolonne andeutet, wie viel hundert solcher Meilen in Geographischen Meilen betragen; die zweite Kolonne hingegen zeigt an, wie viel dergleichen auf einen Grad des Meridians gehn. Da der letztere bereits aus dem vorigen in Toisen oder Ruthen bekannt ist, so wird es leicht seyn, jede beliebige Meile nach dieser Tafel zu berechnen.

§. 14.

Wenn man eine Karte anfertigen will, deren Maaßstab so klein ist, daß die Abnahme der Längen-Grade nach den Polen zu bemerkbar wird, wie solches noch der Fall ist, wenn eine Meile zu 2 — 3 Zoll angenommen wird, so muß man das Verhältniß dieser Abnahme kennen, und dazu dient die zweite Tafel, welche die Entfernung zwischen zwei Meridianen für jeden Breiten-Grad in Geographischen Meilen und Dezimalen ausgedrückt, angiebt.

§. 15.

Wollte man z. B. die Gegend bei Berlin nach einem kleinen Maaßstabe entwerfen, so zeigt die Tafel der Längen und Breiten, daß Berlin zwischen dem 52sten und 53sten Grade der Breite und dem 31sten und 32sten Grade der Länge liegt; man verfährt nunmehr auf folgende Art. Man zieht die Linie ab (*Fig.* 1.), welche die Mitte des zu verzeichnenden Grades angiebt; von b trägt man 15 Meilen nach c, theilt b c in zwei gleiche Theile, und nimmt den Punkt b für den 52sten Breiten-Grad an, so wird d die Breite von 52°, 30′ und c den 53sten Breiten-Grad anzeigen. In der zweiten Tafel korrespondirt die Zahl 9,234 mit der Zahl 52, d. h. die Entfernung zweier Meridiane für den 52sten Breiten-Grad beträgt, 9,234 Meilen. Man nimmt hiervon die Hälfte, also 4,617 Meilen im Zirkel, und beschreibt damit aus b die Bogen e f und n o. Für 52°, 30′ findet man in der zweiten Tafel die Zahl 9,131 Meilen, mit deren Hälfte man aus d die Bogen g h und p q beschreibt. Mit der

Hälfte von 9,027 Meilen, welche Zahl für den 53sten Grad in der zweiten Tafel gefunden wird, beschreibt man aus c die Bogen i k und r s. Hierauf zieht man die Linien l m und t u als Tangenten der Bogen e f, g h, i k und n o, p q, r s. Zieht man nun von den Berührungspunkten v, w und x, y die Linien v c, c x und w b, b y, so wird v x y w den verlangten Grad bezeichnen.

Aber die Linien v c x und w b y sollen nicht aus gebrochenen graden Linien, sondern aus Bogen bestehen, die aus einem Mittelpunkte beschrieben werden, in welchem sich die verlängerten Linien t u, b a, l m schneiden. Wie man zwischen dreien Punkten, wie hier v, c, x, oder w, b, y, einen Kreisbogen legen kann, wird in der ebenen Geometrie gelehrt, und wie solches geschieht, wenn die Radien größer als die gewöhnlichen Instrumente sind, ist in den Lehrsätzen der angewandten Geometrie enthalten.

§. 16.

Wenn gleich die Auflösung vorstehender Aufgabe nicht mit der höchsten mathematischen Schärfe geschehen ist, so wird doch der dabei begangene Fehler, bei dem angenommenen Maaßstabe, von weniger als in der Figur 2 Zoll auf die Meile, nur sehr unbedeutend werden, und kann höchstens den Unterschied der Bogen v c x und w b y von ihren zugehörigen Sehnen betragen; ein Fehler, der kaum eine Ruthe für den ganzen Grad ausmachen wird.

§. 17.

Gesetzt man wolle Berlin nach seiner Geographischen Lage in dem Grad v x y w eintragen, so verfährt man folgendermaßen.

Man theilt die Linie c b in zwölf gleiche Theile, wodurch man eine Eintheilung von 5 zu 5 Minuten bekömmt. Die Abtheilung zwischen der 30sten und 35sten Minute wird in 5 Unterabtheilungen getheilt, welches die einzelnen Minuten angiebt. Jede Minute, wieder in 3 Theile getheilt, giebt Abtheilungen von 20 zu 20 Sekunden.

Es wird nunmehr leicht seyn die Geographische Breite von Berlin = 52°, 31′, 30″ in der Linie c b aufzufinden, nämlich in D; aus D zieht man parallel mit c v die Linie E D. Auf ähnliche Art entwirft man einen Grad-Maaßstab für w b, und aus dem Theilungspunkte G, welcher 31°, 1′, 15″ abschneidet, zieht man G F, zwar nicht parallel mit l m, sondern nach dem Verhältnisse von w b zu v c. Der Durchschnitt F wird die Geographische Ortsbestimmung von Berlin seyn.

Bei einiger Übung wird man sich gegen gröbliche Fehler beim Eintragen der Örter nach ihrer Geographischen Bestimmung jederzeit hüten können.

§. 18.

Bei Karten, die einen Maaßstab von 3 Zoll und drüber auf die Meile haben, und die sich nicht über 4 bis 5 Grade der Breite, also nicht über 60 bis 80 Meilen erstrecken, kann man die Abnahme der Längen-

Grade ganz aus der Acht lassen, ohne einen bedeutenden Fehler zu begehen. Man hat dann nur nöthig, die Entfernung zwischen zweien Meridianen für diejenigen Grade der Breite, in welche die Karte fällt, aus der 2ten Tafel zu entnehmen, und zieht alsdann beide Meridiane parallel. Um auch dem kleinsten Fehler vorzubeugen, berechnet man die senkrechten Abstände der verschiedenen Örter von dem nächsten Meridian in Toisen oder Ruthen, und trägt diese in die Karte ein.

§. 19.

Den Flächeninhalt eines Landes zu berechnen ist zwar nicht ein Gegenstand der mathematischen Geographie; da aber solches leicht eine Aufgabe für einen militairischen Aufnehmer werden kann, so will ich bei dieser Gelegenheit das Wesentliche davon anführen.

Es ist zuförderst nöthig den Flächeninhalt der Zonen um die ganze Erdkugel zu kennen, welche zwischen zweien gegebenen Breiten liegen. Hierzu dient die dritte Tafel, die von halben zu halben Graden berechnet ist.

Das folgende Beispiel, wird ihren Gebrauch erläutern.

§. 20.

Gesetzt man will den Flächeninhalt eines Landes berechnen, welches südlich von 51° und nördlich von 54° 30′ Breite begränzt wird. Westlich sey dieses Land vom 28sten und östlich vom 35sten Längengrade eingeschlossen.

Man sucht zuförderst den Flächeninhalt der gan-

zen Zone um die Erdkugel zwischen 51° und 54° 30′ Breite, nämlich:

von	51° — 51° 30′	=	25350
	51,30 — 52	=	25073
	52 — 52,30	=	24795
	52,30 — 53	=	24515
	53 — 53,30	=	24232
	53,30 — 54	=	23948
	Summa		147913 □ Meilen.

Die Länge zwischen dem 28sten und 35sten begreift grade 7 Grad in sich, folglich $\frac{7}{360}$ der ganzen Zone; wenn man daher den hier gefundenen □ Inhalt der ganzen Zone mit 7 multiplizirt und durch 360 dividirt, so bekömmt man:

$$\frac{147913 \times 7}{360} = \frac{1035391}{360} = 2876 \text{ □ Meilen.}$$

Füllen die Landesgrenzen die hier benannten Grade der Breite und Länge nicht ganz aus, oder überschreiten sie solche an einigen Stellen, so werden diese besonders berechnet und entweder vom Ganzen abgezogen, oder demselben zugesetzt.

Auszüge aus der militairischen Zeichenkunst überhaupt, und der Berg-Zeichenkunst insbesondere.

§. 21.

Ich bin weit entfernt hier dasjenige wiederholen zu wollen, was man in so vielen, diesem Gegenstande

gewidmeten Büchern zur Genüge nachlesen kann; worin den Anfänger gelehrt wird Federn zu schneiden, Signaturen, Flüsse und Berge zu zeichnen, — wo ihm auch gesagt wird, daß gelb und blau grün macht: dagegen sey es mir vergönnt, einiges über die Art zu bemerken, mit welcher der Anfänger zu Werke gehen sollte, um ein guter und wackerer militairischer Zeichner zu werden; denn bis jetzt habe ich über diesen Punkt nichts Genügendes in den Lehrbüchern der Zeichenkunst gefunden. Man schlägt dem Anfänger grade und kleine Strichelchen von $\frac{1}{4}$ Zoll Länge, saubere Pünktchen und kleine Bäumchen als Gegenstände seiner ersten Übung vor; dann läßt man ihn Wind- und Wassermühlen, Posthörner und Galgen, und zwar treflich ausstaffirt, die Galgen mit Rädern, die Mühlen und Kirchen mit Fenstern und Thüren, aufs niedlichste darstellen; muß dadurch nicht die Hand des Anfängers für immer verkrüppelt werden? Geht nicht alle Kraft der Darstellung durch solche, man möchte es Spielereien nennen, verloren? Darum sind die meisten unserer Situations-Pläne matte, kraftlose, pedantische Gebilde, die dem Auge wehe thun, weil es beim Beschauen keine Harmonie findet, und auf steife Linien und scharfe Ecken stößt.

§. 22.

Warum soll eine militairische Zeichnung das Auge nicht eben so gefällig ansprechen als das Bild des Malers, so lange es nämlich ohne optischen Betrug, welcher nachtheilig für die Richtigkeit der Darstellung seyn würde, geschehen kann? Warum soll man der

militairischen Zeichnung nicht eben die Harmonie des Colorits mittheilen können, als jeder andern Handzeichnung? Diesen Übelstand unserer meisten militairischen Zeichnungen fühlend, will ich Mittel an die Hand geben, ihm entgegen zu arbeiten, weil ich an mir selbst die traurige Erfahrung gemacht habe, daß selbst ein vieljähriges Streben nicht zureichend ist, die pedantischen Eindrücke des ersten Unterrichts zu verwischen, und daß eine in der Jugend auf diese Weise verkrüppelte Hand, nie wieder einer lieblichen Freiheit fähig ist.

§. 23.

Freie Handzeichnung — schon der Name spricht die Sache aus — muß dem jungen militairischen Zeichner vorangehen; er ist verdorben, sobald er Linial und Triangel früher in die Hand nimmt als die Reiskohle und den Pinsel. Ich kenne nur eine einzige militairische Schule, in der das Landschaftszeichnen einen Zweig der Studien ausmacht, aber ich habe den wohlthätigen Einfluß mit Augen gesehen, der daraus für die jungen militairischen Zeichner entsprang.

§. 24.

Man setzt einen Werth darin, lange grade Linien mit einem haarfeinen Striche aus freier Hand ziehen zu können, und sagt, dies gebe der Hand die nöthige Festigkeit. Kann man sich etwas absurderes denken? Die Hand eines jeden jungen Menschen ist fest, wenn nicht unnatürliche Wallungen des Blutes sie zittern machen, und unter hundert Anfängern wird man leichter neunzigen eine feste als zehnen eine freie Hand beibringen können. Die Natur kennt keine grade Linien,

sie sind ihr verhaßt; da aber der militairische Zeichner, außer den Bildern der Natur, auch das Machwerk der Menschen darzustellen wissen muß, so muß er freilich grade Linien zu ziehen verstehen, doch dafür giebt es Liniale, die der militairische Aufnehmer und Zeichner stets bei der Hand hat, und wenn ihm alle andern abgehen, so wird ein zusammengelegter Bogen Papier die Stelle eines Linials ersetzen.

§. 25.

Diese wenigen Hauptzüge über die Zeichenkunst im Allgemeinen werden dem Anfänger hinreichende Fingerzeige geben, aus welchem Gesichtspunkt er diese Kunst zu betrachten hat. Ich will mich jetzt bemühen, einige Hülfsmittel zu entwickeln, deren sich der Anfänger bedienen muß, um dem Obengesagten zu entsprechen.

§. 26.

In einem militairischen Plane sind die Bergparthien, die man mit dem allgemeinen Namen Terrain belegt, die Hauptsache und alles andere ist Nebensache. In der Bergzeichnung lernt man nie aus, und deshalb muß der militairische Zeichner mit ihr den Anfang machen, und nicht, wie bisher die Sitte der Väter war, damit aufhören. Dadurch wird der Anfänger in steter Übung erhalten und innig vertraut mit der Darstellung des Terrains. Es ist einleuchtend, daß man kein Terrain richtig darzustellen lernen wird, wenn man die Lehre vom Terrain nicht inne hat, und deshalb müssen beide gleichzeitig erlernt werden. Ihnen geht, als Einleitung, die Lehre von der Beleuchtung der schiefen Flächen voran; hat der Anfänger diese

gründlich verstanden, so gebe man ihm den Bleistift oder die Reiskohle in die Hand, und lehre ihn diese Theorie praktisch ausführen. Ob er solches mit einfachen oder gekreuzten Strichen, oder durch die Körner-Manier (Grainiren) ins Werk setzt, gleichviel; er wird von selbst darauf geführt werden, daß wenige oder schwache Striche eine Fläche nicht so dunkel darstellen, als viele oder schwärzere Striche, und ist dies nicht die ganze Grundlage zu der Theorie der Bergzeichnung?

§. 27.

Der Anfänger, der die Bergzeichnung gründlich erlernen will, darf nach keinem kleineren Maaßstabe arbeiten, als von wenigstens 20 bis 30 Zoll auf die Meile; er darf keine Feder früher in die Hand nehmen, als bis er mit Bleistift, Rothstein oder schwarzer Kreide die Kunst erlernt hat, Tinten jeder Art im vorgeschriebenen Verhältniß gegen einander richtig durchzuführen. Und selbst wenn er dies erlernt hat, so darf er nur mit stumpfen, und nicht mit scharfgespitzten Federn arbeiten. Dies giebt ihm Kühnheit in der Darstellung. Nur der große, kolossale Maaßstab, nicht die Miniaturkritzelei macht die Hand des Anfängers frei. Dabei muß er früh gewöhnt werden, von einem Punkte aus nach allen Gegenden des Kreises hinzuarbeiten, ohne das Papier zu drehen, und hundert mißlungene Versuche dürfen ihn nicht abhalten, einen neuen zu wagen.

§. 28.

Der Anfänger muß sich aller graden Striche enthalten; ein zirkelrunder Berg hat deren nur viere, die

ich Central-Striche nennen will, alle übrigen sind gekrümmt, sowohl nach der rechten und linken Hand, als nach oben und unten. Aber er muß lernen, die Striche mit Stätigkeit auszuführen, wenn die Natur der Abdachung nicht keilförmige Striche verlangt.

§. 29.

Um den Anfänger auch für einen kleinen Maaßstab zu bilden, lasse man ihn seine eigenen Zeichnungen nach und nach verkleinern, und in demselben Verhältniß die Federn spitzer wählen. Nie aber gebe man zu, daß er mit Rabenfedern arbeite; sie sind Gift für die freie Hand. Je stärker der Gänsekiel, desto besser; desto länger wird er aushalten, welches ein großer Vortheil ist, denn nichts frißt die köstliche Zeit mehr hinweg als das Federn schneiden. *)

§. 30.

Der Anfänger muß bei jeder Zeichnung auf dem Rande die Zeit bemerken, in welcher er die Arbeit vollendet hat; dieses wird für den Zögling sowohl als für den Lehrer einen Maaßstab für das wachsende Talent, wie für den sinkenden Fleiß geben.

§. 31.

Ist der Anfänger bis zum Zeichnen nach den ge-

---

*) Die Schreibfeder, sie stamme von welchem Geflügel sie wolle, ist ein höchst unvollkommenes und trügliches Werkzeug zum Bergzeichnen. In der letztern Zeit habe ich mich daher beständig eines gewöhnlichen, aber etwas feinen Pinsels bedient, ja ich kenne Jemand, der es in der Kunst, Berge mit der Reißfeder sehr sauber und doch dabei frei zu zeichnen zu einem hohen Grade von Fertigkeit gebracht hat.

wöhnlichen Maaßstäben gelangt, so muß er mit ganz schwarzer Tusche arbeiten. Eine Zeichnung die mit blasser Tusche dargestellt ist, wird stets ein mattes und kraftloses Ansehen haben, und den Eindrücken der Zeit und der Witterung (wenn sie auf dem Felde benutzt wird) nicht Stand halten.

§. 32.

Jetzt erst, wenn der Anfänger in der Kunst, das Terrain der Natur vollkommen ähnlich abzubilden, weit vorgeschritten ist, jetzt erst erlaube man ihm die Details, als Wege, Flüsse, Dörfer, Mühlen u. s. w. zu zeichnen. Je einfacher diese Details dargestellt sind, desto mehr erfüllen sie ihren Zweck. Man muß einen Landweg von einer Straße und diese von einer Chaussee unterscheiden können; dies giebt von selbst die Abstufung für die Zeichnung der Wege. Alle übrige Details werden so gezeichnet, daß es in die Augen springt, was sie bedeuten sollen, ohne daß man nöthig hat es dabei zu schreiben; und da, wo dies nicht angeht, bedient man sich der Erläuterungen auf dem Rande des Planes. Man überschreite, so lange es möglich ist, niemals den Maaßstab bei Einzeichnung der Details, denn es ist dem Auge beleidigend, auf einem Plane nach dem 5zölligen Maaßstabe, eine holländische Windmühle zu erblicken, die 600 Fuß hoch gezeichnet ist, wie ich solches häufig gesehen habe; jedoch darf die Deutlichkeit nicht über die Kleinheit der Darstellung verloren gehen.

§. 33.

Um Zeit und Mühe zu ersparen, bedient man sich häufig der Farben bei Zeichnung eines militairischen

Plans. Die Farben müssen untereinander, eine gewisse Harmonie haben; ein ganz blaß angelegter Wald neben einer grasgrünen Wiese beleidigt das Auge. Wer schön arbeiten will, behandle die Farben leicht und gefällig, wer für die Dauer zeichnet, der trage sie stark auf, denn nichts ist an einem Plan vergänglicher als die Farben.

§. 34.

Die Planschrift, gegen welche zuweilen die gröbsten Verstöße gemacht werden, ist, man kann sagen, bei vielen unserer militairischen Zeichnungen noch in der Kindheit, und es ist mir unbegreiflich, wie man auf ein so wesentliches Requisit eines guten militairischen Plans so wenig Aufmerksamkeit bisher hat verwenden können. Ich habe in einer Abhandlung über das militairische Zeichnen das Wort Berlin als Muster geschrieben gesehen, wo die große B neben der kleinen e wie ein Riese gegen einen Zwerg erschien; dabei war das ganze Wort mit $\frac{1}{4}$ Zoll hohen Buchstaben auf $\frac{7}{10}$ Zoll Länge zusammengedrängt. So etwas thut dem Auge wehe und verletzt die Deutlichkeit. Wer seinen Zeichnungen den letzten Schönheitsstempel aufdrücken will, der lerne doch ja die Planschrift schön schreiben; aber er vergesse dabei nicht, daß man an einer guten Planschrift die nämlichen Forderungen des Ebenmaaßes macht, als an einer gut gezeichneten Figur. So wenig man es dem Zeichner verzeihen würde, wenn er Spindelarme an einen Riesenleib hinge, eben so wenig ist es zu entschuldigen, wenn bei der Planschrift — um mit Gustav Schilling zu reden — lange, hagere Konsonanten neben dicken wohlbeleibten Vokalen stehen.

§. 35.

Auch in den verschiedenen Abstufungen der Planschrift muß Harmonie obwalten; man muß den Rheinstrom größer und stärker schreiben als den Bach, der sich in ihn ergießt, und die Stadt Berlin größer und stärker als das Dorf Schöneberg. Die Franzosen haben bei ihren topographischen Karten einen Schriftmesser eingeführt, wo man aus der Höhe der Buchstaben und der Gattung der Schrift, für jeglichen Maaßstab auf die relative Größe und Bedeutung der Gegenstände schließen kann, und es wäre zu wünschen, das dieses auch bei uns eingeführt würde. Die stehende römische Schrift bleibt immer die passendste; nur kleine Dörfer, Gehöfte, Weiler, Mühlen u. s. w. können mit liegender Schrift geschrieben werden, wie auch die Richtungen der Straßen und der Wege. Ich glaube dem Leser ein angenehmes Geschenk mit der Übersetzung einer Tabelle zu machen, welche, aus dem Mémorial topographique entlehnt, den Maaßstab für die Höhe der Schrift auf militairischen Plänen und Karten enthält. Diese Tabelle ist so vollständig als möglich entworfen; in dem französischen Original aber ist ein bei uns allgemein beliebter Maaßstab, nämlich der von $\frac{1}{144000}$ oder $\frac{1}{150000}$ (der erste 2 Duodezimal-, der andere $1\frac{1}{3}$ Dezimalzoll auf die Meile) weggelassen worden; ich habe diesen noch zugefügt und die Schrifthöhen verhältnißmäßig bestimmt.

Wenn ich in dem zu dieser Tabelle gehörigen Schriftmesser (Metrographe) das Maaß des Decimillimeters beibehalten habe, so glaube ich solches dadurch

rechtfertigen zu können, daß dieses Maaß völlig dem vorgesetzten Zwecke entspricht; es wäre eine große und völlig unnütze Mühe gewesen, den Decimillimeter mit Theilen unseres Zolles zu vergleichen und darnach die Tabelle umzuformen. (Siehe die sechste Tafel.)

§. 36.

Der Titel des Plans muß seiner Größe analog geschrieben werden. Auf einem Plan von 4 Fuß Länge und $2\frac{1}{2}$ Fuß Breite nimmt sich die Titelschrift von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe, vortreflich aus; sie würde den Plan erdrücken, wenn er 12 Zoll lang und 8 Zoll breit wäre. Die sogenannten Kartuschen sind, Gott sey Dank, ganz aus der Mode gekommen. Wie manchen brav gezeichneten Plan hat nicht eine elende Kartusche, wo die Schleife des Bändchens, oder der Engel mit der Posaune mißrathen waren, entstellt; wie mancher schlechte Plan wurde geduldet, blos um seines schönen Rahmes willen.

§. 37.

Zwei unentbehrliche Erfordernisse eines jeden militairischen Plans sind der Maaßstab und die Nordnadel, bei der letztern, wo möglich, ihre Abweichung von der wahren Mittagslinie, für den Hauptort des Plans, und da, wo diese nicht bekannt ist, muß wenigstens dabei geschrieben seyn, ob die angegebene Nordlinie die wahre oder die magnetische bezeichnen soll. Ein Plan, auf dem diese beiden Dinge fehlen, ist wie ein Wagen ohne Räder, man kann mit dem einen nicht fahren und den andern nicht benutzen. Und wie oft wird diese Regel nicht vernachläßigt?

§. 38.

Ich bin überzeugt, daß die hier entwickelten Ansichten, manchem meiner jungen Leser nützlich seyn, und ihre Begriffe über das militairische Zeichnen überhaupt berichtigen werden. Gern will ich dann den Steinwurf der Zunft ertragen.

Jetzt einige Worte über die Bergzeichnung insbesondere.

§. 39.

Von allen bis jetzt bekannten Manieren, die Erhöhungen auf der Erdoberfläche dem Auge anschaulich auf einer Papier-Ebene darzustellen, behält die Lehmannsche unbedingt den Vorzug, und zwar seine Methode mit den einfachen Strichen, da es ein unnützer Zeitverlust seyn würde, dasjenige mit doppelten oder gekreuzten Strichen ausführen zu wollen, was man mit der Hälfte der Anzahl einfacher Striche darstellen kann.

Die Lehmannsche Manier hat darum den Vorzug vor allen übrigen, weil sie auf mathematische Grund- und Lehrsätze, und nicht wie die andern auf Übereinkunft beruht; sie wird deshalb nicht nur einfacher, sondern auch allgemein verständlicher. Ein Schienert, Schneider, Humboldt u. s. w. schlagen besondere Karaktere vor, um die Abdachungen anzudeuten, und dies ist eine Übereinkunft die sie mit dem zeichnenden Publiko geschlossen haben; denn daß z. B. eine Fläche, welche wie ein Stück Mauerwerk im Kleinen aussieht, 30 Grad Neigung ausdrücken soll, kann ohne jene Übereinkunft von keinem Menschen verstanden werden.

Diese Verschiedenheit der Karaktere macht die Sache unbedingt schwülstig und dunkel, und ist beim militairischen Aufnehmen selbst, — troz allen Behauptungen des Gegentheils — nicht anzuwenden, ohne sich in einer Menge von Strichen und Punkten zu verwirren.

§. 40.

Die Lehmannsche und jezt allgemein angenommene Manier beruht lediglich auf der Theorie von der Beleuchtung der schiefen Flächen und ist außer in seinem eigenen Werke, von dem jezt eine neue, verbesserte Auflage erscheint, auch vom Ingenieur Capitain von Wenzel vortreflich auseinander gesetzt worden, auf dessen Abhandlung über das militairische Zeichnen ich den Leser nochmals verweise. Ich werde mich hier nur darauf einschränken, die Hauptsäze dieser Theorie herauszuheben, in sofern ich mich in der Folge darauf berufen muß; die Beweise dafür sind in der erwähnten Broschüre vollständig geführt worden.

§. 41.

Wenn man sich eine Horizontal-Ebene von einer gewissen Länge denkt, so wird dieselbe eine Anzahl von oben senkrecht herabfallenden Lichtstrahlen einsaugen, die man unter sich für parallel annehmen kann. Denkt man sich die Ebene zu einem gewissen Winkel erhoben, so ist einleuchtend, daß jezt nicht mehr die vorige Anzahl von Lichtstrahlen auf sie herabströmen kann, als da sie noch horizontal lag. Die Abnahme der Lichtstrahlen wird in einem gewissen Verhältnisse mit der Erhöhung der Ebene stehen. Hat die Ebene beinahe den 90sten Grad erreicht, so werden nur noch sehr

wenige Lichtstrahlen auf sie herabströmen, und im 90sten Grad selbst gar keine mehr. Hierauf ist die Lehmannsche Theorie gegründet, und da man bei gewöhnlichen Aufnehmen mit dem 45sten Grade der Abdachung ausreichen wird, so hat er beim 45sten Grade den vollkommenen Schatten, d. h. die volle Schwärze angenommen.

Wenn man ferner das weiße Papier für das Licht und die darauf gezeichneten Striche für den Schatten annimmt, so wird man das Verhältniß des einen zum andern berechnen können, wobei beide zusammen jederzeit der Summe der Lichtstrahlen gleich seyn müssen, welche bei diesem oder jenem Grad der Neigung auf die Fläche herabströmen.

§. 42.

Wenn eine Ebene bei 45° Neigung gar keine und bei 0° 45 Lichtstrahlen ausströmt, so wird sie offenbar bei 5° Neigung 40, bei 10°, 35; bei 15° 30 u. s. w. ausströmen, woraus folgende Verhältnisse entstehen.

Für 5° Neigung, das Licht zum Schatten wie 40 zu 5 = 8 : 1.

Für 10 Grad	wie	35 : 10 = $3\frac{1}{2}$: 1	
= 15°	= =	30 : 15 = 2 : 1	
= 20°	= =	25 : 20 = $1\frac{1}{4}$: 1	
= 25°	= =	20 : 25 = $\frac{4}{5}$: 1	= 1 : $1\frac{1}{4}$
= 30°	= =	15 : 30 = $\frac{1}{2}$: 1	= 1 : 2
= 35°	= =	10 : 35 = $\frac{7}{2}$: 1	= 1 : $3\frac{1}{2}$
= 40°	= =	5 : 40 = 1 : 8	
= 45°	= =	0 : 45 = schwarz.	

Bis 20° Neigung wird daher der Schatten, oder der schwarze Strich, und über 25° hinaus der weiße Strich, oder das Licht, zur Einheit angenommen, ein Verfahren, das die Darstellung der Gradation erleichtert.

§. 43.

Wer gegen diese Lehrsätze einwenden wollte, daß man schwerlich an einen militairischen Zeichner die Forderung machen könnte, seine Striche so in der Gewalt zu haben, daß z. B. bei 20° Abdachung zwischen zweien schwarzen Strichen genau so viel weißes Papier bleibe, als $1\frac{1}{4}$ der Stärke dieser Striche beträgt, der betrachtet diese Theorie aus einem ganz falschen Gesichtspunkte. Von der genauen Abmessung der Stärke der Striche und der pünktlichen Entfernung derselben kann hier niemals die Rede seyn, wohl aber von der Beleuchtung, die dadurch entsteht, mit einem Worte, von dem Verhältniß der Tinten unter einander für die verschiedenen Grade der Abdachung. Selbst ein gewöhnliches Auge wird z. B. von zweien mit blasser Tusche angelegten Flächen auf den ersten Blick unterscheiden können, welche von beiden die dunklere ist; das nämliche wird der Fall seyn, wenn diese Flächen, statt mit Tusche angelegt, durch parallele Striche vorgestellt sind. Betrachtet man nun die Lehmannsche Abdachungs-Skala, so kann nur böser Wille behaupten, daß man die Nüancen ihrer Tinten von 5 zu 5° nicht deutlich werde unterscheiden können. Diese Nüancen hervor zu bringen, erfordert freilich eine geübte Hand und ein richtiges

Augenmaaß. Was ist aber ein militairischer Zeichner ohne beides? —

§. 44.

In den hohen Gebirgs-Gegenden reicht man mit der Lehmannschen Skala nicht aus, ob zwar seine Anhänger das nicht Wort haben wollen, da man dort nicht nur auf Abdachungen von mehr als 45° stößt, ohne daß die Vegetation aufhört, sondern auch die Tinten für 30, 35 und 40° schon zu schwarz erscheinen, um Gegenstände des Details, als Wald, Häuser, Gärten u. s. w. auf ihnen ausdrücken zu können. Ich habe bei der Aufnahme in solchen Gegenden eine andere Skala untergelegt und nach der Lehmannschen Theorie berechnet, wobei ich für 60° die volle Schwärze annahm.

Nach derselben verhält sich das Licht zum Schatten

bei	5°	wie	55	zu	5	= 11 : 1
=	10°	=	50	=	10	= 5 : 1
=	15°	=	45	=	15	= 3 : 1
=	20	=	40	=	20	= 2 : 1
=	25	=	35	=	25	= $1\frac{2}{5}$: 1
=	30	=	30	=	30	= 1 : 1
=	35	=	25	=	35	= 1 : $1\frac{2}{5}$
=	40	=	20	=	40	= 1 : 2
=	45	=	15	=	45	= 1 : 3
=	50	=	10	=	50	= 1 : 5
=	55	=	5	=	55	= 1 : 11
=	60	=	0	=	60	= schwarz.

Mit dieser Skala wird man auch in den höchsten Gebirgs-Gegenden ausreichen, und alle topographische Gegenstände noch deutlich, selbst in den steileren Ab-

dachungen eintragen können. Es versteht sich von selbst, daß die Skala, nach welcher das Terrain dargestellt worden ist, unten auf dem Plan bemerkt seyn muß, was eigentlich bei jeder guten militairischen Zeichnung der Fall seyn sollte, um sie völlig verständlich und dem Auge anschaulicher zu machen.

§. 45.

Wollte man das Verhältniß des Lichtes zum Schatten für einen Zwischengrad berechnen, so geschieht solches nach derselben einfachen Weise, wie in den beiden hier berechneten Skalen. Es soll z. B. nach der ersten Skala das Verhältniß des Lichtes zum Schatten für den 27sten Neigungsgrad gefunden werden, so wird: $45 - 27 = 18$; mithin das Licht zum Schatten wie 18 zu $27 = 2 : 3 = 1 : 1\frac{1}{2}$; d. h. die schwarzen Striche würden ein halbmal stärker gezeichnet werden müssen, als die zwischen ihnen stehen bleibenden weißen Lichtstreifen.

Nach der zweiten Skala würde für den 27sten Abdachungsgrad folgendes Verhältniß gefunden werden; $60 - 27 = 33$; mithin das Licht zum Schatten wie 27 zu $33 = 9 : 11 = 1 : 1\frac{2}{9}$, d. h. wenn der Schattenstrich eins ist, so muß der Lichtstrich $1\frac{2}{9}$ seyn.

§. 46.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, will ich dem Anfänger ein Hülfsmittel an die Hand geben, gute und richtige Skalen zu zeichnen.

Gewöhnlich wird den Anfänger gelehrt, die Skala mit der niedrigsten Gradation, also mit 5°, anzufan-

gen; glückt es ihm nicht, das Verhältniß der ersten Gradation auf das Genauste darzustellen, so wird das Verhältniß der ganzen Skala dadurch gestört werden. Hat er z. B. die Tinte für 5° zu licht dargestellt, so wird er bei 45° nicht die volle Schwärze erreichen können, hat er sie zu schwarz gewählt, so wird er nicht bis 45° ausreichen. Es wird aber dem menschlichen Auge nichts leichter zu beurtheilen als das Verhältniß der Gleichheit, und man kann an jedem Anfänger die Forderung machen, daß er zwei gleichstarke Striche zu ziehen versteht, die um die Dicke eines solchen Striches von einander entfernt sind. Dies giebt das Verhältniß von 1 : 1; da nun in jeder Skala ein solches Verhältniß obwalten muß, z. B. in der Lehmannschen bei $22\frac{1}{2}$° und in der meinigen bei 30°, so stelle der Anfänger zuerst diese Tinte dar, und gehe von ihr bis zu der von 5° herunter und bis zu der von 45 oder von 60° herauf. Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß man eine so steile Gradations-Tinte nicht zu schwach wählen darf, sonst würden freilich die Striche bei 5° feiner ausfallen als die Feder sie zu zeichnen vermag; schon ein mittelmäßiges Augenmaaß wird dieses zu beurtheilen verstehen. *)

---

*) Ueber das Maas für die Schwärze der Tinten, was man den Tintenmaasstab nennen könnte, hat uns Lehmann ganz im Dunklen gelassen und dies ist einer von den gegründeten Einwürfen gegen seine Theorie; ob zwar seine Anhänger sie für erschöpft ausgeben. Es wäre zu wünschen, daß Jemand sich die Mühe gäbe, einen Tintenmesser für die verschiedenen Maasstäbe der militairischen Pläne zu erfinden, ungefähr wie der Schriftmesser für die Schrift.

§. 47.

Eine Abdachung bleibt sich nicht immer gleich, sie erhebt sich bald in größeren, bald in kleineren Neigungswinkeln, hieraus werden unendliche Abstufungen entstehen, allein für die militairische Zeichnung sind drei derselben hinreichend, nämlich:

1) Erhebt sich ein Berg mit einer gewissen Abdachung, und behält er dieselbe vom Fuße bis zur Spitze bei, so sagt man die Abdachung sey stätig.

2) Steigt der Berg anfänglich mit einer geringen Abdachung, und wird nach oben zu steiler und steiler, so nennt man sie hohl, geschweift oder konkav.

3) Hat ein Berg eine sanfte Kuppe, deren Abdachung nach dem Fuße zu, steiler und steiler wird, so nennt man sie gewölbt oder konvex.

Bei militairischen Aufnahmen wird man mit diesen drei verschiedenen Arten von Abdachungen ausreichen können. Stößt man auf mehrere Abstufungen, so wählt man sich Zwischenpunkte, und bringt die dadurch abgeschnittenen Theile auf eine der drei obigen Abdachungen zurück; doch wird dieses nur höchst selten der Fall seyn.

§. 48.

Die Art, die Abdachungen durch Zeichnung darzustellen ist folgende: die stätige Abdachung wird durch einfache Striche dargestellt, welche durchgängig einerlei Stärke haben; sie müssen, strenge genommen, ein kleines Parallelogram bilden und sind am leichtesten zu zeichnen, denn sie verlangen nichts als ein gleichmäßiges Drücken mit der Feder, und wenn man die Vorsicht

gebraucht, die Feder am Ende des Strichs weder ruhen zu lassen, noch schnell hinweg zu ziehen, so wird man den Übelstand vermeiden, daß am Ende jedes Striches eine Art Punkt entsteht, wodurch die Parallelen hart abgesetzt werden, und welches ein Fehler ist, zu dem fast jeder Anfänger sich geneigt zeigt, zieht man aber die Feder zu schnell hinweg, so wird der Strich unten spitz, was ebenfalls nicht seyn darf.

Bei der hohlen Abdachung bilden die Striche kleine Keile, welche oben breit und unten spitzer werden; es ist die Kunst des Zeichners, die Keilstriche jeder nächst folgenden Parallele so zu zeichnen, daß ihr breites Ende gerade nur so breit wird, als das schmale Ende der Keilstriche in der darüber liegenden Parallele, vorausgesetzt, daß man, wie es sich gehört, den Berg von oben herunter und nicht von unten herauf, zu zeichnen angefangen hat. Die gewölbte Abdachung wird durch Keilstriche dargestellt, die den vorigen genau entgegengesetzt, d. h. die oben schmal und unten breiter sind; die nämliche Regel für das Anstoßen der Parallelen gilt hier wie bei der vorigen Abdachung, jedoch in umgekehrtem Sinne, d. h. das breite Ende der Keilstriche in der obern Parallele wird in der nächst folgenden untern das schmale Ende.

Daß jeder Strich, die Central-Striche ausgenommen, eine sanfte Krümmung haben muß, habe ich schon im vorigen bemerkt, und wiederhole es hiermit nochmals, weil nur dadurch allein Gefälligkeit in der Darstellung hervorgebracht, und eine lästige Steifheit vermieden werden kann, auch ergiebt sich das von selbst,

wenn man den Grundsatz befolgt, daß jeder Strich, da wo er auf eine Parallele stößt, so viel als möglich rechtwinklich einfallen muß.

§. 49.

In der Legung der Parallelen scheinen die meisten Anfänger die größte Schwierigkeit zu finden, indem sie zu ängstlich dabei verfahren. Wenn es möglich wäre, so würde ich rathen, gar keine Parallelen zu legen, oder wenigstens nur da, wo es die höchste Noth erfordert, denn es ist fast unvermeidlich, daß eine gewisse Härte der Darstellung daraus entsteht, die, selbst wenn die Parallelen abgerieben sind, dennoch hervorsteht. Desto mehr aber empfehle ich die Neigungs-Linien mit Bleistift zu ziehen, d. h. die Linien **a b**, **c d**, **e f** u. s. w. (*Fig.* 2.), sie erleichtern den sanften Schwung der Striche ungemein, besonders für den Anfänger.

§. 50.

Bei dem Legen der Parallelen gilt folgende Regel ohne Ausnahme.

„Die Parallelen stehen ihrer Breite nach im umgekehrten Verhältnisse mit den Abdachungswinkeln, d. h. „sie wachsen wie die letztern abnehmen, und sie werden „schmäler wie die Abdachungswinkel zunehmen."

Wenn daher **a b c f e d** (*Fig.* 3.) die Anlage einer Bergfläche vorstellt, die bei **a d** 15 Grad Neigung hat (wodurch das Profil **g h i** entsteht), bei **c f** aber sich mit 25 Grad Neigung erhebt (wodurch das Profil **k l m** gebildet wird), und man will zwischen **a** und **d** zwei Parallelen legen, so muß das Verhältniß von **a o** und **a p** zu **a d** auf allen Punkten

der Bogen a b c und d e f das nämliche seyn, d. h. es muß sich verhalten a o : b q = a d : b e

a p : b r = a d : b e

a o : c s = a d : c f

a p : c t = a d : c f u. s. w.

Die Parallelen werden nach c f zu immer schmäler, je nachdem der Abdachungswinkel g h i nach und nach bis zur Größe des Abdachungswinkels k l m anwächst.

Wenn ein militairischer Zeichner diese Regel überall in Anwendung bringt, so wird ihm auch niemals ein Zweifel über die richtige Entfernung der Parallelen bleiben. Bei stätiger Abdachung legt man die Parallelen im Allgemeinen so weit von einander, daß ihre Breite bequem mit einem ununterbrochenen Striche ausgefüllt werden kann. Bei nicht stätigen Gradationen wählt man die Breite der Parallelen dergestalt, daß man die schmälsten für die steilsten Abdachungswinkel und die breiteren für die sanfteren Winkel legt. Bei einer hohlen Abdachung a b (*Fig.* 4.) werden daher die Parallelen durch die Punkte c d e und f, bei einer gewölbten aber, durch die Punkte g h i k (*Fig.* 5.) gehen.

Ein reifes Nachdenken über diesen Gegenstand wird den Anfänger von selbst lehren, wie breit oder wie schmal er die Parallelen zu legen hat; das Nähere darüber findet er ausführlich in jeder der neueren Abhandlungen über das militairische Zeichnen, und vorzugsweise in der Lehmannschen Theorie.

§. 51.

Da zwei Bergparthien, welche mit einander eine

Schlucht bilden, offenbar nach der Mitte derselben zu mehr eingedrückt, und folglich eine steilere Gradation haben werden, als an dem vorspringenden Theile, so müssen die Parallelen nach der Mitte der Schlucht zu (*Fig.* 6.) auch schmäler gelegt und die Tinten an dieser Stelle bei der Ausführung schwärzer gehalten werden. Diese Regel, welche nur eine Anwendung der vorigen ist, macht auf einem gut gezeichneten Plan einen ungemein schönen Effekt; wird sie verabsäumt, so verbreitet sich eine gewisse Mattigkeit über die Bergzeichnung, die oft nichts als diese einfache Ursache zum Grunde hat.

§. 52.

Endlich bemerke ich noch, daß die Striche, welche die obere Linie eines Berges oder seine sogenannte Krone einschließen, niemals gleichförmig abgeschnitten seyn, sondern in Form einer unregelmäßigen Säge auslaufen müssen; erstens kömmt dies mehr mit der Natur überein, und zweitens wird dadurch eine sehr unangenehme Steifheit vermieden.

Auszüge aus der Terrainlehre.

§. 53.

Wenn man einen Fluß A B (*Fig.* 7.) von seinem Ursprunge A bis zu seinem Einflusse B (entweder in einen größern Strom oder in das Meer) mit allen kleineren Flüssen und Bächen die er aufnimmt, als C D, E F, G H u. s. w. verzeichnet, und sämmtliche Quellen mit graden Linien einschließt, so nennt man die daraus entstehende Figur A C G K B I E A sein Fluß-Ge-

biet, welches dem Inhalte der Figur gemäß in Quadratmeilen ausgedrückt wird. Das Fluß-Gebiet giebt einen Maaßstab für die Größe der Flüsse und Ströme; eine vollständige Tabelle von den Gebieten der bedeutendsten Ströme und Flüsse auf der Erde findet man in Müllers Terrainlehre.

§. 54.

Das Streben sämmtlicher Bäche und Flüsse nach dem Einflusse B des Hauptflusses A B zu fließen, ist, was man im Allgemeinen den Wasserzug nennt. Sehr selten ist der Einfluß eines untergeordneten Flusses in einen größeren dem Wasserzuge entgegen, wie solches bei H der Fall seyn würde; eben so geschieht der Einfluß nicht immer in einem ausspringenden Winkel des größern Flusses, wie es ebenfalls bei H der Fall seyn würde, sondern gemeinhin findet solches in einem einspringenden Winkel, wie bei D statt. Man könnte sagen, der eine Fluß C D habe den andern A B bei D aus seiner Richtung herausgedrängt.

§. 55.

Den Eindruck, den das Wasser bei seinem Herabströmen auf den Erdboden macht, nennt man die Spülung. Die Stärke oder Schwäche des Herabströmens heißt das Gefälle. Je bedeutender der Fluß und sein Gefälle und je lockerer das Erdreich ist, über welches er hinströmt, desto größer wird auch die Spülung seyn.

§. 56.

Die Höhen, welche einen Fluß zu beiden Seiten einschließen, bilden daß Fluß-Thal. Die Abdachung dieser Höhen nennt man den Thal-Rand, auch wohl

die Thal=Ufer. Die Höhlung, worin das Wasser selbst fließt, heißt das Bett und die Linien, welche es einschließen, werden die Fluß=Ufer genannt.

Diese Erklärungen sind nothwendig um zu verstehen, was man z. B. mit folgenden Ausdrücken sagen will: „der Fluß NN fließt mit starkem Gefälle *) in „einem Wiesenthale von 800 Schritt Breite, das von „sanften Thalufern begränzt ist. Er hat ein sandiges „Bett, jedoch sumpfige Ufer, die nach dem Thalufer „zu trockner werden. Er nähert sich da oder dort dem „östlichen Thalrande, so daß zwischen diesem und dem „Flußufer nur ein Fahrweg übrig bleibt; die Abdachung des erstern nimmt an dieser Stelle bedeutend „zu und wird gleich dahinter fast senkrecht" u. s. w.

§. 57.

Es ist bereits gesagt worden, daß jeder Bach oder kleine Fluß die Neigung hat, dem Wasserzuge zu folgen, wodurch bei seinem Einflusse in den größern Fluß ein spitzer Winkel entsteht. Die Richtung dieses Einflusses steht mit der Beschaffenheit des Terrains in Verbindung; je mehr sich nämlich diese Richtung bei'm Einflusse einer senkrechten Linie nähert, desto steiler wird das Terrain in der Gegend des Einflusses seyn; je spitzer der Einflußwinkel, desto flacher ist das Terrain. Dieses gilt jedoch nur für das Mittel= und

---

*) Wenn der Lauf eines Flusses nivellirt worden ist, so wird das Gefälle desselben gewöhnlich in Zollen ausgedrückt. Man sagt, der Fluß habe ein Gefälle von 2, 3, 6 Zoll auf die Ruthe, nachdem sich seine Wasserfläche am Ende der Ruthe 2, 3, 6 Zoll tiefer befindet als am Anfange derselben.

Hochland; im flachen Lande gelten für die Richtungen der Einflüsse gar keine Regeln. Oft werden sie durch den Nutzen bestimmt, den die Bewohner daraus ziehen wollen, welche denn durch Anlegung von Buhnenwerken, Dämmen u. s. w., den Fluß entweder in seiner alten Richtung zu erhalten, oder ihm eine andere, für ihren Vortheil bequemere, zu geben suchen.

§. 58.

Jedes fließende Wasser hat die Neigung seinen Lauf in einer geraden Linie fortzusetzen; derselbe wird daher nur dann eine gekrümmte Gestalt annehmen, wenn die dem Wasser im Wege stehenden Hindernisse des Erdbodens nicht von demselben überwunden werden können, sondern umgangen werden müssen. Ist die Gewalt des Wasserstroms dem Terrainhindernisse überlegen, so geschieht ein Durchbruch; ist sie ihm blos gleich, so entsteht anfangs eine Ansammlung des Wassers, und durch die Länge der Zeit eine Durchspülung. Sind die Hindernisse zu groß, so findet eine Umgehung statt, und hierin ist die Ursache für die mannichfaltigen Krümmungen der fließenden Gewässer zu suchen.

§. 59.

Wenn ein fließendes Wasser auf ein Terrainhinderniß stößt, welches es weder zu durchbrechen noch zu durchspülen im Stande ist, es also umgehen muß, so drückt es nichts desto weniger in seiner ursprünglichen Richtung auf das Hinderniß, wodurch zuweilen Überspülungen entstehen. Öfters drückt auch der Strom an den ausspringenden Winkeln Erdreich hinweg, was

er bei fortgesetztem Laufe an einer andern Stelle wieder ansetzt, wie solches mit dem Weichsel-Strome häufig der Fall ist. Diese Neigung des Flusses, auf das ihm im Wege stehende Hinderniß zu drücken, leitet uns auf folgende Regel: da, wo ein Fluß seinen bisherigen Lauf verläßt und sich dem einen Thalrande stark nähert, wird auch das Terrain steiler als an dem gegenüberstehenden Rande, und je kleiner der Zwischenraum zwischen dem Fluß- und dem Thalufer ist, desto steiler erhebt sich das letztere an dieser Stelle. Diese Regel wird uns von dem Laufe des Flusses auf die Abdachung seiner Thalufer, und von dieser wiederum auf seinen Lauf mit einiger Sicherheit schließen lassen. Die Erfahrung bestätiget diese Schlüsse beinahe durchgehends. Haben aber beide Thalufer gleiche Abdachung so fließt der Fluß in der Mitte derselben, welches wieder den Schluß veranlaßt, daß, wo ein Fluß in der Mitte, von beiden Thalufern gleich weit entfernt fließt, die Abdachung der letztern sich gleich ist. Ich wiederhole es, daß hier nur von Flüssen im Mittel- und Hochlande die Rede seyn kann.

§. 60.

Selbst untergeordnete Gewässer, und besonders Gebirgsflüsse, folgen diesen Regeln, nur mit dem Unterschiede, daß sie bei ihren Krümmungen nur kleine Terraintheile abstoßen, dagegen der größere Strom ungleich bedeutender auf die Thalufer wirkt und sie zuweilen unersteiglich macht. Betrachtet man den Lauf der Elbe des Rheins, der Maaß u. s. w., so weit sie durch das Hoch- und Mittelland gehen, so wird man diese Regel

fast ohne alle Ausnahme bestätiget finden, und sie ist eine von denjenigen, welche der militairische Aufnehmer am schärfsten ins Auge fassen muß.

§. 61.

Wenn zwei Gewässer von gleicher Stärke und Gefälle auf einander stoßen, so haben sie die Neigung in einer Richtung weiter zu fließen, welche den Einflußwinkel halbirt; der neue Strom behält diese Richtung bei, bis er auf Hindernisse stößt, die er zu durchbrechen, zu durchspülen oder zu umgehen hat. Sind die beiden Gewässer an Stärke und Gefälle ungleich, so wird die neue Richtung der vorigen des stärkern Wassers näher kommen: ganz kleine Gewässer aber werden die Richtung des stärkeren Flusses wenig oder gar nicht verändern. Gewöhnlich wird der stärkere Fluß durch den Einfluß eines schwächeren nur auf kurze Zeit aus seiner ursprünglichen Richtung gedrängt. Deshalb geschehen die Einflüsse, wie bereits §. 54. gesagt worden, meistens in den einspringenden und nur sehr selten, unter besonderen Umständen, in den ausspringenden Winkeln. Der militairische Aufnehmer muß dieses sorgfältig bemerken, damit er keine Fehler in der Darstellung begehe, die der Kenner von der Lehre des Terrains auf den ersten Blick erkennen wird.

§. 62.

Da der Wasserzug in den meisten Fällen einen bedeutenden Einfluß auf den Hang des Terrains äußert, so muß der militairische Aufnehmer bei Darstellung des letzteren vorsichtig seyn, und sich hüten, die Lage der Striche, die den Hang des Terrains angeben, nicht

dem Wasserzuge entgegen zu legen. Wenn man in einer Aufnahme bemerkt, daß die Striche, welche die Thalufer eines Flusses darstellen, nicht nach derselben Richtung gelegt sind, sondern einander entgegenstehen, so kann man im Voraus schließen, die Aufnahme sey entweder falsch, oder wenigstens fehlerhaft gezeichnet. Aber auch auf den Hang der Bergrücken, die nicht unmittelbar Thalufer sind, äußert sich die Wirkung des Wasserzuges, und um bei Darstellung desselben gegen gröbliche Fehler geschützt zu seyn, beobachte man die Regel, daß man die Richtungslinien der Bergstriche jederzeit so legt, wie das Regenwasser fließen würde, wenn es von der Höhe des Rückens in das Thal hinab läuft.

Wenn ein Fluß von A nach B (*Fig.* 8.) fließt, und die Grundzüge des Terrains sind wie in der 8ten Figur angegeben, so wird nach der obigen Regel das Terrain auf dem linken Ufer richtig, und das auf dem rechten falsch dargestellt seyn. So einfach es auch scheint, den Regeln, die der Wasserzug bei der Darstellung des Terrains vorschreibt, ein Genüge zu leisten, so überzeugt uns doch der bloße Anblick von sonst guten Special-Karten, wie oft dagegen gefehlt wird.

§. 63.

Wenn zwei Ströme parallel mit einander fließen die unter sich einerlei Ebene haben, und es streicht ein Bergrücken zwischen beiden entlang, so wird seine Abdachung zu beiden Seiten der Ströme in gewissem und zwar umgekehrtem Verhältnisse mit den Horizontal-Abständen von den Strömen nach dem Kamme des

Berg-

Bergrückens stehen. Je sanfter die Abdachungen sind, desto mehr nähert sich das Verhältniß derselben dem wirklichen umgekehrten Verhältnisse der Horizontal-Abstände; je steiler die Abdachungen sind, desto mehr weichen beide Verhältnisse von einander ab. Streicht der Bergrücken aber in der Mitte beider Ströme, so sind die Abdachungen zu beiden Seiten einander gleich, sie mögen steil oder sanft seyn.

Diese Regeln sind wichtig bei der Beurtheilung eines Terrains, und um so mehr, da sie selbst für kleine Bergpartien anwendbar sind.

§. 64.

Das Guadarama-Gebirge in Spanien, welches zwischen den beiden Parallel-Strömen Tajo und Duero in einer südwestlichen Richtung hinstreicht, hat in der Gegend von Segovia und Aville zu beiden Seiten gleiche Abdachungen, weil dessen Rücken in dieser Gegend sich grade in der Mitte beider Ströme befindet. In der Gegend von Plasencia nähert sich der Rücken mehr dem Tajo; seine Abdachung wird hier beträchtlich steiler, dagegen verliert sie sich jenseits nach dem Duero zu, und bildet endlich die Ebenen von Salamanca.

Der Rücken der Toledoschen Berge streicht bei Truxillo nahe an den Guadiana heran und ist dagegen dreimal weiter von dem Tajo entfernt; er wird zwischen Turillo und Merida ganz steil, während er sich auf der entgegengesetzten Seite nach dem Tajo hin sanft abdacht, bis zu den Ebenen von Alcantara u. s. w.

§. 65.

In Ungarn fließen die beiden Flüsse Wag und Nitra, nachdem der erstere hinter Puckow eine fast südliche Richtung angenommen hat, parallel bis Szered und Nitra. Der zwischen ihnen hinstreichende Bergrücken läuft zwischen Treutschin und Leopoldstadt so nahe längs dem Wag, daß ein Verhältniß der Horizontal-Abstände von 1 : 6 zwischen Treutschin und Bajmocz, und von 1 : 3 zwischen Leopoldstadt und Nitra statt findet. Der westliche Abhang dieses Bergrückens ist daher 3 bis 5mal steiler als der östliche, welches überdies dadurch erwiesen wird, daß alle kleinere Flüsse, die sich in den Wag ergießen, fast durchgängig einen senkrechten Einfluß haben, dagegen diejenigen Flüsse und Bäche, welche in den Nitra fallen, spitzere Einflußwinkel bilden.

Wenn man sich die Mühe giebt, die Lage der Bergrücken gegen die sie kottoyirenden Flüsse auf guten Special-Karten aufzusuchen, so wird man die obengenannte Wahrheit fast ohne Ausnahme bestätiget finden. Selbst da, wo der Bergrücken keinen scharfen Kamm bildet, wird der Karakter des Terrains immer im richtigen (umgekehrten) Verhältnisse mit der Horizontal-Entfernung der höchsten Höhe von den beiden sie begleitenden Flüssen oder Strömen stehen.

§. 66.

Die Trigonometrie giebt Mittel an die Hand, die gegenseitigen Abdachungswinkel eines Bergrückens für jedes Verhältniß der Horizontal-Abstände zu finden,

und da solches bei Anfertigung militairischer Karten, oder bei Beurtheilung derselben häufig in Anwendung kommt, so möge das dabei zu beobachtende Verfahren hier einen Platz erhalten.

Gesetzt der Bergrücken A B (*Fig.* 9.) streiche zwischen den beiden Parallelströmen C D und E F; das Verhältniß der Horizontal-Abstände G H zu H I sey wie 3 : 2; die Abdachung von G nach K sey = 20°. Wie groß wird die Abdachung von I nach K seyn?

Wenn der ∠ G = 20°, so ist der ∠ GKH = 70°, und es wird aus der Proportion

$$\sin. GKH : \sin. G = GH : KH$$

$$\text{oder } \sin. 70 : \sin. 20 = 3 : x$$

und x wird $= \frac{3.\ \sin. 20}{\sin. 70.}$

Es verhält sich ferner HI : KH = Rad. : tang. HIK, woraus tang. $HIK = \frac{KH.\ R}{HI} = \frac{KH.\ R}{2}$

und wenn man die Rechnung macht, so findet man ∠ HIK = 29°.

Der entgegengesetzte Abdachungswinkel wird demnach 29°; stände er im wirklich umgekehrten Verhältnisse, so müßte er 30° seyn, denn es ist

$$2 : 3 = 20 : \frac{3.20}{2} = \frac{60}{2} = 30.$$

Es findet also ein Unterschied von 1 Grad statt; da dieser aber in der Bergzeichnung nicht ausgedrückt werden kann, so kann man das Verhältniß der Abdachungswinkel in dem vorigen Beispiel auf 2 : 3 festsetzen, ohne einen bedeutenden Fehler zu begehen.

§. 67.

Folgende Tabelle setzt die verschiedenen Verhältnisse der Zu- und Abnahme der Abdachungswinkel von 5 zu 5 Graden fest. Die zuerst angegebene Verhältnißzahl bezieht sich auf die Horizontal-Abstände. In den folgenden Kolonnen drückt die Zahl in der ersten Rubrik den gegeüberstehenden Abdachungswinkel aus, dagegen das Verhältniß in der zweiten Rubrik sich auf die beiden Winkel bezieht, nach der Möglichkeit sie in einer Zeichnung auszudrücken.

	5°		10°		15°		20°		25°		30°	
4:1	19	1:4	36	1:3,5	47	1:3	56	1:3	62	1:2,5		
3:1	15	1:3	28	1:3	39	1:2,5	48	1:2,5	55	1:2	60	1:2
2:1	10	1:2	20	1:2	28	1:2	37	1:2	43	1:1,5	49	1:1,5
3:2	7,5	2:3	15	2:3	22	2:3	29	2:3	35	2:3	41	2:3
4:3	7	3:4	13,5	3:4	20	3:4	26,5	3:4	32	3:4	37,5	3:4
1:4	1,5	4:1	3	4,5:1	4	4:1	5,5	3,5:1	7	3,5:1	8,5	3,5:1
1:3	2	3:1	3,5	3:1	5,5	2,5:1	7	3:1	9	3:1	11	3:1
1:2	2,5	2:1	5,5	2:1	8	1,5:1	10,5	2:1	13	2:1	16	2:1
2:3	3,5	3:2	7	3:2	10	3:2	14	3:2	175	3:2	21	3:2
3:4	4	4:3	8	4:3	11,5	4:3	15	4:3	19	4:3	23	4:3

Fortsetzung.

	35°		40°		45°		50°		55°		60°	
1:4												
3:1												
2:1	55	1:1,5	60	1:0,5								
3:2	47	2:3	51,5	2:3	56,5	2:2,5	61	2:2,5				
4:3	43,5	3:4	49	3:4	53,5	3:3 5	58	3:3,5				
1:4	10	3,5:1	12	3,5:1	14	3:1	17	3:1	20	3:1	23,5	2,5:1
1:3	13,5	2,5:1	16	2,5:1	18,5	2,5:1	22	2,5:1	25,5	2:1	30	2:1
1:2	19	2:1	22,5	2:1	26,5	1,5:1	31	1,5:1	35,5	1,5:1	40	1,5:1
2:3	25	3:2	29,5	3:2	34	2,5:2	38,5	2,5:2	44	2,5:2	49	2,5:2
3:4	27,5	4:3	32	4:3	37	3,5:3	41	3,5:3	46	3,5:3	51	3,5:3

Man sieht aus dieser Tabelle, daß wenn die Horizontal-Abstände sich wie 2 = 3 oder wie 3 : 4 verhalten, die Abdachungswinkel bis auf den vierzigsten Grad im wahren umgekehrten Verhältnisse stehen, und daß je mehr das Verhältniß der Horizontal-Abstände gestört, auch ein desto größerer Unterschied in den Verhältnissen der Abdachungswinkel hervorgebracht wird.

§. 68.

Es wird nunmehro leicht seyn, nach dieser Tabelle die entgegengesetzten Abdachungswinkel für jeden beliebigen Grad und nach jedem beliebigen Verhältnisse der Horizontalabstände zu berechnen, welches noch deutlicher aus folgendem Beispiele hervorgeht.

Man kenne das Verhältniß der Horizontal-Abstände, es sey 15 : 11, der Abdachungswinkel für 15 sey 27°, man will den entgegengesetzten, also den für 11 wissen.

Das Verhältniß von 15 : 11 liegt zwischen dem von 3 : 2 und von 4 : 3; denn es kommt dem von 1,36:1, was kleiner ist als das von 3 : 2 und größer als das von 4 : 3 ist, am nächsten.

Der Abdachungswinkel 27 liegt zwischen dem 25sten und 30sten Grad.

Man findet für das Verhältniß von 3 : 2 unter der Kolonne 25 in der Tabelle den entgegengesetzten Winkel = 35°, und für 4 : 3 diesen Winkel 32 Grad, wovon die Mittelzahl = 33,5 ist. Eben so wird dieser Winkel in der Kolonne von 30° und für das Verhältniß von 3 : 2 = 41° und für 4 : 3 = 37,5, wovon das Mittel = 39,25. Von beiden gefundenen

Winkeln, nämlich 33,5 und 39,25 ist aber die Mittelzahl = 36,37, was man für 36° als den Werth des gesuchten Abdachungswinkels annehmen kann, dessen Verhältniß zu dem gegebenen (27°) wie 7 : 5 seyn wird. Auf dieses Verhältniß kann man auch kommen, wenn man die für 3 : 2 und 4 : 3 in der Kolonne des 25sten und 30sten Grades angegebenen Verhältnisse, nämlich 2 : 3 nnd 3 : 4 arithmetisch zusammensetzt und daraus das neue Verhältniß von 5 : 7 ableitet.

Die Anwendung des eben Gesagten findet meistens bei Beurtheilung der Gebirgsketten statt, und da hier nur von bedeutenden Fehlern, welche vermieden werden müssen die Rede seyn kann, so wird die obige Tabelle dazu jederzeit ausreichen.

§. 69.

Die Berechnung der Höhen für gewisse Abdachungswinkel ist zwar ein einfacher trigonometrischer Prozeß, welcher noch bedeutend erleichtert werden kann, wenn man sich dabei der Logarithmen bedient; allein zu noch größerer Bequemlichkeit habe ich hier eine Höhen-Tabelle für alle bei militairischen Aufnahmen vorkommende Gradationen beigefügt, wobei der Horizontal-Abstand, oder die Grundlinie = 1 angenommen ist.

Gradationswinkel.	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Höhe in 100 Theilchen Grundlinie.	0,09	0,19	0,27	0 37	0,47	0,58	0,70	0,84	1,00	1,19	1,43	1,73

Wollte man die Höhe für einen Zwischengrad, z. B. für den 18ten finden, so würde man, da der

18te Grad zwischen den 15ten und 20sten liegt, schließen müssen.

$$15 : 18 = 0{,}27 : x = 0{,}324$$
$$20 : 18 = 0{,}37 : y = 0{,}333$$
$$\text{add. } 0{,}657$$

Mittelzahl = 0,328 = der gesuchten Höhe.

§. 70.

Um nach dieser Tabelle die Höhe für jegliche Grundlinie zu finden, bedarf es blos folgender einfachen Proportion: wie sich die Grundlinie 1 zur wirklichen Grundlinie verhält, so verhält sich die Höhe nach der Tabelle zur wirklichen Höhe. Gesetzt, man wolle die Höhe für eine Grundlinie von 820 Ruthen und für einen Gradationswinkel von 20 Grad finden, so erhält man: $1 : 820 = 0{,}37 : x =$ ~~293,4~~ 303,4 Ruthen = der gesuchten Höhe.

§. 71.

So viel von den Regeln der Abdachung, wenn die Gradationswinkel in einerlei Ebene liegen. Liegen dieselben aber in verschiedenen Ebenen, d. h. der eine höher oder tiefer als der andere, und ist dieser Unterschied bekannt, so darf man sich nur die Gestalt des Profils durch eine einfache Figur versinnlichen, und man wird warnehmen, welche Schlüsse man zu machen hat, um den unbekannten Abdachungswinkel aufzufinden. Gesetzt A und B (*Fig.* 10) seyen die Wasserspiegel zweier Flüsse die nicht in einerlei Ebene liegen, und zwar sey B um 60 Fuß höher als A, so wird B C = 60′. Der Abdachungswinkel A ist bekannt

und sey = 25°. Die Horizontal-Abstände H D und F B (= D C) sind ebenfalls bekannt. Die Höhe E D wird man aus der Höhen-Tabelle berechnen können und man schließt

ED zu EF (d. h. ED — 60) = AD : GF.

Ist G F bekannt, so wird man aus dem Verhältniße von G F zu F B und den ∠ G = ∠ A den Winkel B leicht nach der Abdachungs-Tabelle auffinden oder berechnen können.

§. 72.

Der militairische Aufnehmer, der mit einigem Nachdenken verfährt, und sich Übung in Versinnlichung der Profile und in Ableitung der verschiedenen Schlüsse zu verschaffen sucht, wird dadurch manche Mühe und viele Zeit ersparen. Man kann in der Entfernung einer halben Meile beurtheilen, ob eine Gradation gleichmäßig herabsteigt oder nicht, aber man wird die Größe der Abdachungswinkel niemals mit Zuversicht bestimmen können. Viel leichter wird es seyn, den Höhenunterschied zweier Punkte, wie in der vorigen Figur A und B zu finden und daraus die Abdachungswinkel zu berechnen, als solche an jeder Stelle selbst zu messen. Die Horizontal-Abstände geben sich von selbst wenn man den Wasserzug wiedergelegt und die Bergkuppen durch Dreiecke eingeschnitten hat.

Eintheilung der militairischen Aufnahmen in Klassen.

§. 73.

Die Eintheilung der militairischen Aufnahmen bestimmt sich durch die Größe des Maaßstabes, welcher der Aufnahme zum Grunde gelegt wird.

Die erste Klasse derselben geschieht nach einem Maaßstabe von 500 Schritt auf einen Rheinländischen 12 theiligen Zoll (oder $\frac{1}{14157}$). Aufnahmen, welche nach diesem Maaßstabe geschehen, heißen Situations-Pläne. Die Pläne der Schlachten, Belagerungen und Manövres, die Gegenden im Umkreise großer Städte, die Städte selbst, die Pläne einzelner Positionen u. s. w., werden danach angefertiget und die Größe des Maaßstabes ist hinreichend um jeden, noch so kleinen, Terraintheil mit Deutlichkeit einzutragen. In den Schlachtordnungen kann jedes Bataillon oder jede Eskadron einzeln bemerkt, in den Städten die Straßen, in den Dörfern und Gehöften die einzelnen Häuser, auch alle Arten von Wege, selbst die Fußsteige, der Natur treu angegeben werden.

Die Aufnahmen der ersten Klasse können nicht anders als mit Instrumenten, d. h. bisher entweder mit dem Meßtische, dem Astrolabio oder der Boussole angefertiget werden, und selten wird man bei ihnen das trigonometrische Netz eines Landes zu Hülfe nehmen können, dessen einzelne Linien sich weit über die Größe des gewöhnlichen Meßtisches erstrecken würden.

§. 74.

Die Aufnahmen der zweiten Klasse geschehen nach einem Maaßstabe von 1000 Schritt auf einen Rheinländischen 12 theiligen Zoll (oder $\frac{1}{28394}$). Nach diesem Maaßstabe werden die Kolonenwege, der Lauf der Flüsse, die Läger, Positionen im Großen, die Bewegungen der Armeen, ja selbst die Schlachtfelder aufgenommen, wenn man sich bei den letzteren blos auf den Namen der Brigaden einschränken will. Ferner werden nach diesem Maaßstabe diejenigen Aufnahmen gemacht, welche als Materialien zu Anfertigung der Specialkarten dienen sollen. Der Maaßstab ist noch groß genug, um selbst kleine Terraintheile, die Hauptstraßen in den Städten und Dörfern, die Haupt-, Land- und Nebenwege, sämmtliche Gewässer (mit Ausschluß der Abzugsgräben) u. s. w. deutlich zu verzeichnen.

Man kann nach diesem Maaßstabe sowohl mit Instrumenten als auch nach dem Augenmaaße aufnehmen, das letztere jedoch nur, wenn man entweder die Netze der zweiten Größe bereits hat, oder wenn man eine gute Specialkarte zum Grunde legen, und aus ihr den Wasserzug, die Dörfer und die Hauptstraßen entnehmen kann.

§. 75.

Die dritte Klasse der militairischen Aufnahmen setzt einen Maaßstab von 2000 Schritt auf einen Rheinländischen 12 theiligen Zoll (oder $\frac{1}{56788}$) voraus. Größere Landesvermessungen geschehen nach diesem Maaßstabe, besonders, wenn man einen bedeutenden Strich Landes in kurzer Zeit aufgenommen haben will. Auch

sie können noch brauchbare Materialien für die Anfertigung guter Specialkarten liefern, wenn sie mit Fleiß und Sorgfalt angefertiget werden; allein nur ein geübter Aufnehmer kann es wagen nach diesem Maaßstabe zu arbeiten, weil er genöthigt seyn wird, hin und wieder kleine Terrain-Gegenstände wegzulassen, welche einzuzeichnen die Kleinheit des Maaßstabes verbietet, und hier mit vieler Wahl zu Werke gegangen werden muß. Der ungeübte Aufnehmer muß daher diesen Maaßstab vermeiden, wenn anders seine Arbeit zuverläßig werden soll. Das nämliche gilt, wenn eine Aufnahme in diesem Maaßstabe nach dem Augenmaaße geschehen soll. Dagegen wird der, welcher hinlängliche Übung hat, diesen Maaßstab sehr bequem finden und bei einiger Fertigkeit im Zeichnen noch im Stande seyn, selbst die kleineren Nüancen des Terrains auszudrücken.

Gegenden, auf welchen die Operationen ganzer Korps eingezeichnet werden sollen, Kriegsschauplätze, Flußgebiete u. s. w. werden nach dem Maaßstabe der dritten Klasse entworfen und gezeichnet. Bei den Truppenstellungen können nur noch die Armeekorps und Brigaden beschrieben werden. Alle kleine Nebenwege fallen weg, nur die Haupt- und Landstraßen und die fahrbaren Landwege werden darin angegeben.

§. 76.

Darstellungen von Gegenden, welche nach einem kleineren Maasstabe als von 2000 Schritt auf einem Zoll gemacht werden, heißen Specialkarten. Bei den neueren ist der Maaßstab von 1200 Toisen auf

einen Pariser Zoll (oder $\frac{1}{86400}$), also von ungefähr 3 Zoll auf die Meile zum Grunde gelegt. Wie viel und wie wenig in diesem Maaßstabe geleistet werden kann, wird man ersehen, wenn man die Schröttersche, Le Coqsche, Cassinische und Ferrarische Karte gegen einander vergleicht.

Wirkliche Aufnahmen geschehen nach diesem Maaßstabe gar nicht; die Materialien zu dergleichen Specialkarten werden jederzeit nach dem Maaßstabe der zweiten oder dritten Klasse angefertiget und dann auf den kleineren Maaßstab reduzirt.

Der Maaßstab der Schrötterschen Karte ist $1\frac{1}{3}$ Dezimalzoll auf die Meile ($\frac{1}{150000}$). Das Dreifache davon ist 4 Dezimalzoll, und es steht zu vermuthen, daß man in der Folge diesen Maaßstab für die Aufnahmen der dritten Klasse, das Doppelte desselben aber (8 Dezimalzoll auf die Meile, oder $\frac{1}{25000}$) für die der zweiten annehmen dürfte, damit endlich ein einigermaßen rationales Verhältniß zwischen den Aufnahmen und den Karten und eine Einheit in den ersteren hervorgebracht werde.

§. 77.

Karten, welche einen kleineren Maaßstab als von einem Zoll auf die Meile haben, können nicht füglich mehr als Specialkarten betrachtet werden; die Menge von Namen würde sie unfehlbar undeutlich machen, und deshalb müssen hin und wieder einige weggelassen werden. Sie treten dann in die Klasse der Geographischen- oder Generalkarten, bei denen die Abnahme der Breiten-Grade sehr bemerkbar wird. Von einer

mehr als ganz allgemeinen Darstellung des Terrains kann hier schon nicht mehr die Rede seyn.

§. 78.

Endlich giebt es noch Dislocationskarten. Diese müssen zwar alle Städte und Dörfer so speziell als möglich enthalten, allein man läßt bei ihrer Anfertigung das Terrain und den Wasserzug im Kleinen ganz aus der Acht, um so viel Platz zu gewinnen, daß man neben jedem Orte die Anzahl der vorhandenen Feuerstellen mit rother Tinte einschreiben kann. Der Maaßstab zu diesen Karten ist von eins bis zwei Zoll auf die Meile; sie dienen den Generalen in den Provinzen zur Hülfe bei Verlegung der Truppen, und es kommt bei ihrer Anfertigung mehr darauf an, daß kein, auch noch so kleiner, Ort weggelassen wird, als auf geographische oder topographische Genauigkeit. Man muß aus ihnen den Sitz der Landesbehörden, die Burgemeistereien oder Sammtgemeinden, die Kreise, Kantons, Bezirke u. s. w. entnehmen können; man fertigt dergleichen Karten auszugsweise aus Specialkarten an, wenn dergleichen vorhanden sind.

Von den Instrumenten, Geräthschaften und Gehülfen bei'm militairischen Aufnehmen.

§. 79.

Sobald eine Aufnahme, sie sey von welcher Klasse sie wolle, regelmäßig und nicht blos nach dem Augenmaaße geschehen soll, so muß der militairische Aufneh-

mer mit denjenigen Instrumenten versehen seyn, welche die bürgerliche Feldmeßkunst erheischt; es sind dies das Astrolabium, der Meßtisch und die Boussole. Von diesen dreien hat der Meßtisch viele Vorzüge, besonders wenn man sich nicht auf ihn allein einschränkt, sondern demselben die Boussole zur Seite stellt und sich der letztern in durchschnittenen oder waldigen Gegenden bedient, wo die Arbeit mit dem Meßtische beschwerlich seyn würde.

Diese drei Arten von Instrumente sind theils hinreichend bekannt, theils ist ihre Beschreibung und ihr Gebrauch in allen Lehrbüchern der Feldmeßkunst zu finden; ich überhebe mich daher der nähern Beschreibung und verweise auf jene Lehrbücher.

§. 80.

Die Arbeit mit dem Astrolabio verlangt ein Brouillon oder rohen Entwurf, in welches man die Länge der gemessenen Linien und die Größe der gemessenen Winkel einschreibt, und die Gestalt der Aufnahme ungefähr angiebt. Das eigentliche Bild der Aufnahme wird man erst erfahren, wenn man es mit Hülfe des Maaßstabes und des Transporteurs regelmäßig aus dem Brouillon auszeichnet. Diese Verfahrungsart hat für den militairischen Aufnehmer manche Unbequemlichkeit. Ein unrichtig geschriebener Winkel, oder eine falsch notirte Linienlänge können den Aufnehmer in große Verlegenheit bringen und ihn vielleicht nöthigen, die Arbeit wiederholen zu müssen. Dieser Unbequemlichkeit ist die Aufnahme-Methode mit dem Meßtische nicht unterwor-

fen, besonders wenn die Gegend frei genug ist, um das Visiren nach mehreren Objekten zu gestatten.

§. 81.

Wenn man mit der Boussole allein arbeitet, so muß man ein ähnliches Brouillon, wie bei der Arbeit mit dem Astrolabio, führen, und hat noch die doppelte Unbequemlichkeit, durch das Einspielen der Magnetnadel die Zeit zu verlieren und von ihren Unrichtigkeiten abhängig zu seyn. Da übrigens beide Instrumente, sowohl das Astrolabium als die Boussole, eben so beschwerlich zu transportiren, aufzustellen und einzurichten sind als der Meßtisch, so wird man, besonders bei nicht zu weit ausgedehnten Aufnahmen, dem letzteren den Vorzug einräumen müssen. Man erhält dadurch die wahre Gestalt der Aufnahme auf der Stelle und kann dem Hange des Terrains mit Ordnung folgen, was in einem bloßen Brouillon nicht gut möglich ist.

§. 82.

Um das Netz einer Aufnahme im Großen anzufertigen, darf man jedoch den Meßtisch nicht gebrauchen, sondern muß hier mit dem Astrolabio arbeiten, und zwar hat dasjenige Instrument, welches die Engländer **the Theedolite** nennen und das sie in der neueren Zeit zur hohen Vollkommenheit gebracht haben, den Vorzug vor allen übrigen. Die Diopterliniale sind dabei mit Fernröhren versehen; ein vertikales, halbrundes Zahnrad mit einer Schraube ohne Ende dient, die bei dem Instrumente angebrachte Wasserwage einzurichten, um es wagerecht zu stellen; eine unterhalb liegende Boussole zeigt die Lage des Instruments ge-

gen die Nordlinie an, und endlich ist noch damit eine einfache Vorrichtung zum Höhenmessen verbunden. Mittelst eines sogenannten Index können die Winkel von 5 zu 5 Sekunden gemessen werden u. s. w.

§. 83.

Was die übrigen Geräthschaften betrifft, als Meßketten, Stäbe, Pfählchen, Flaggen u. s. w., so findet man deren Beschreibung und Gebrauch ebenfalls in allen Lehrbüchern der Feldmeßkunst. Ich setze dies als bekannt voraus, und mag mich in keine Wiederholungen einlassen. Dagegen werde ich auseinandersetzen, mit welchen Instrumenten und Geräthschaften der militairische Aufnehmer nothwendig versehen seyn muß, wenn er die Aufnahmen der 2ten und 3ten Klasse anfertigen soll, und welche von den obigen er entbehren kann.

§. 84.

Der militairische Aufnehmer muß sich durchaus auf solche Instrumente und Geräthschaften einschränken, die er auch unter allen Umständen mit sich führen kann, die wenig Raum einnehmen und keine große Vorbereitungen voraussetzen, da ihm, besonders im Felde, die meisten Geräthschaften abgehen, ohne welche sich der bürgerliche Feldmesser nicht würde behelfen können. Der Offizier, der zum Aufnehmen befehligt wird, hat öfters nur einige Ingenieur-Geograhen als Gehülfen und einige Kavallerie-Ordonanzen als Eskorte bei sich. An Vorbereitung ist öfters nicht zu denken; will er daher etwas mehr als Gewöhnliches leisten, so muß er seine Zuflucht zu Instrumenten nehmen, welche für die

Um-

Umstände, unter denen das Geschäft ausgeführt wird, berechnet sind, oder er wird, blos mit Schreibtafel und Bleistift versehen, nur ein verworrenes, höchst trügliches Bild der aufzunehmenden Gegend einliefern können, was auch die Anhänger des Meßtisches dagegen sagen mögen, die dieses — sonst trefliche — Instrument auch beim Aufnehmen nach dem Augenmaaße, wenn auch nur in Gestalt eines Brettchens, das auf einen Stock genagelt ist, ausschließlich anwenden wollen.

§. 85.

Auch hierin sind die Engländer uns vorangegangen. Der Oberstlieutenant Sir Howard Douglas hat in der neueren Zeit ein Instrument erfunden, mit welchem man Winkel ohne Stativ, ja selbst ohne vom Pferde zu steigen, mit einer Genauigkeit von zwei zu zwei Minuten messen kann. Dieses Instrument führt den Namen The patent Semi-Circle Reflector (ich werde es in der Folge — der Kürze halber — blos den Reflector nennen) und ist mit Einschluß seines Futterals von der Größe eines Taschenlexikons. Es kommt im Allgemeinen mit dem bereits bekannten Spiegel-Sextanten überein, und besteht im Wensentlichen aus folgendem *):

---

*) Ein französischer Ingenieur, Namens Epailly, hat ebenfalls in der neueren Zeit ein ähnliches Instrument erfunden, welches auf die nämlichen Prinzipien des Reflektors gebaut ist; es weicht nur darin von dem letztern ab, daß die Winkel mittelst eines Sehnenmaaßstabes gemessen, dagegen bei dem

A B (*Fig.* 11.) ist ein Linial von Messing, beinahe 6 Zoll lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll breit, an welchem sich ein Halbkreis C, wie bei einem Transporteur, befindet. Um den Mittelpunkt ist eine runde, inwendig offene Scheibe D angebracht, um welche sich der bewegliche Schenkel E drehen kann. Auf diesem Schenkel steht ein Spiegel F, dessen Hinterseite, mit Messing bekleidet, man hier in der Figur erblickt. Um den Punkt B ist ein Richtscheid G beweglich, welches mittelst des kleinen Zapfens H, der auf dem unteren Fortsatz des Spiegels F steht, mit dem Schenkel E in Verbindung gebracht wird. Beim Öffnen des Schenkels bewegt sich der Zapfen H in einer Ri ne H I. Am ei en Ende des Richtscheids G befindet sich eine kleine messingene Scheibe K mit einem Augenloche. Dieser gegenüber, bei B, steht der kleine Spiegel L, dessen untere Hälfte M mit Quecksilber bel gt, die andere N aber leeres Glas ist, und eine freie Durchsicht verstattet.

Der untere Fortsatz des Spiegels F endigt sich in einen Bogen O, welcher den Index bildet. Derselbe ist so eingerichtet, daß 14 halbe Grade des Halbzirkels = 15 Theile des Index werden; hierdurch bekömmt man ein Maaß für $\frac{1}{15}$tel eines halben Grades, d. i. für 2 Minuten.

Der feststehende Schenkel A B hat oben einen 100 theiligen Maaßstab, welcher sich auch auf der vorderen abgeschrägten Seite befindet, und mittelst dessen man

---

Reflektor auf die gewöhnliche Art mittelst des Halbkreises und eines Index, abgelesen werden.

Entfernungen auf dem Papiere absetzen kann, ohne sich des Zirkels zu bedienen.

§. 86.

Bei'm Gebrauche dieses Instrumentes hält man dem feststehenden Schenkel A B mit der rechten Hand; mit der linken öffnet man den beweglichen Schenkel E und visirt durch das Augenloch K durch das leere Glas N des kleinen Spiegels L hindurch, nach demjenigen Objecte des zu messenden Winkels, das uns zur linken steht. Das zur rechten stehende zweite Objekt, welches den zu messenden Winkel einschließt, fällt nunmehr in den großen Spiegel F, wird von da in den kleinen Spiegel N reflektirt und dem Auge in K sichtbar. Sobald daher beide Objekte dem Auge senkrecht untereinander erscheinen, und zwar das eine im Glase N, das andere im Spiegel M, so wird der Winkel richtig gemessen seyn und auf dem Instrumente in a b c erscheinen. Der Pfeil auf dem Index O wird die Größe des Winkels in Graden und Minuten angeben; legt man aber das Instrument flach auf das Planchet, so kann man ihn durch Ziehung der Linien a b und c b praktisch niederlegen.

§. 87.

Sollte ein Objekt bedeutend höher als das andere liegen, so muß das Instrument etwas seitwärts gedreht werden, bis das Auge beide Objekte auf oben beschriebene Art genau senkrecht untereinander erblickt. Diese Bewegung des Instruments verändert den Werth des Winkels zwar, jedoch nur bedeutend, wenn die horizontale Lage zu sehr gestört wird; müßte dies aber der

Fall seyn, so darf man nur zwischen dem zu hoch gelegenen Punkte und dem Standorte einen Zwischenpunkt etabliren, um zu vermeiden, den Winkel auf den Horizont zu reduziren.

§. 88.

Da in der Welt nichts vollkommen ist, so ist auch dieses Instrument gewissen Mängeln unterworfen. Dahin gehört vorzüglich, daß die geringe Größe des Instruments und die Einrichtung des Mechanismus es nicht erlaubt, eine kleine Boussole damit in Verbindung zu bringen, welches den Nutzen desselben um ein großes vervielfachen würde.

Ferner ist es eine Unbequemlichkeit, daß man den zu messenden Winkel jederzeit von der linken zur rechten Hand messen muß. Eben so ist es lästig, wenn man beim Auftragen der Winkel auf das Planchet von der rechten zur linken zu arbeiten gezwungen ist; dies liegt an der mechanischen Einrichtung, allein bei häufiger Übung gewöhnt man sich bald an diese kleinen Mängel. Ein bedeutenderer Umstand aber ist der, daß man sich des Reflektors bei trüber Witterung, besonders für große Entfernungen, nicht gut bedienen kann. Allein auch diesem Mangel kann man durch Etablirung von Zwischenpunkten in den meisten Fällen abhelfen, überdies ist es leicht, ein kleines achromatisches Fernrohr, wie bei'm Dosen-Sextanten, statt des Augenloches K einzuschrauben, wodurch der Nutzen dieses schätzbaren Instruments unendlich erhöht wird.

§. 89.

Die Vortheile aber aufzuzählen, welche dieses In-

strument dem militairischen Aufnehmer gewährt, würde eine unnöthige Mühe seyn; sie springen von selbst in die Augen, und dem der eine einzige Quadratmeile mit Hülfe des Reflektors aufgenommen hat, wird und muß das Instrument lieb und werth werden, durch dessen Erfindung einer der wichtigsten Schritte zur Vervollkommung der Kunst nach dem Augenmaaße aufzunehmen gethan worden ist. Überdies eignet sich kein Instrument besser als der Reflektor, um in der möglichst kürzesten Zeit die Breite eines Flusses zu finden, die Größe einer Entfernung zu bestimmen, einen Winkel auf dem Felde abzustecken u. s. w. Im Jahre 1813 hatte der Feind bei Boitzenburg eine **Flêche** am jenseitigen Elbufer aufgeworfen, und in weniger als fünf Minnten fand ich mit Hülfe des Reflektors, daß dieselbe 1366 Schritt von unsern Geschützen entfernt war. Das praktische Verfahren dabei werde ich weiter unten gehörigen Orts auseinandersetzen.

§. 90.

Ein anderes Instrument, welches ebenfalls den Zweck hat, das Aufnehmen nach dem Augenmaaße zu erleichtern, ist vor einigen Jahren durch den Mechanikus Schmalkalder (ein Deutscher von Geburt) zu London erfunden worden, und führt den Namen: **the Patent Boussole.** Es wetteifert in der Nützlichkeit mit dem Reflektor und deshalb will ich dessen mechanische Einrichtung hier beschreiben.

§. 91.

Das Instrument besteht aus einem messingenen hohlen Cylinder A (*Fig.* 12.), von $2\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser und von

$\frac{7}{10}$ Zoll Höhe, wie bei gewöhnlichen sogenannten Orientir-Boussolen, in dessen Mitte sich ein stählerner Stift befindet, auf welchem die Magnetnadel frei spielen kann. Auf dem einen Ende der Axe dieses Cylinders oder Boussolen-Kapsel ist eine einfache Diopter mittelst eines Scharniers dergestalt angebracht, daß, wenn dieselbe aufgerichtet wird, sie in einer genauen vertikalen Ebene steht, bei'm Niederbeugen aber sich auf die Glasplatte lehnt, welche die obere Öffnung der Kapsel schließt und gegen den Staub schützt.

Die Magnetnadel besteht aus einem flachen Stäbchen und ist unter einer runden Platte D von starkem Kartenblatte angeküttet, deren obere Fläche mit einer grünen Papierscheibe überklebt ist, die man sorgfältig in 360 Grade getheilt hat. Das Hütchen ist von Messing, hat aber oben eine kleine Platte von Agath, welche die Reibung auf dem oben erwähnten stählernen Stifte erleichtert.

Auf dem andern Ende der Axe der Kapsel, also genau der Diopter B gegenüber, befindet sich eine hohle prismatische Figur von Messing, welche ebenfalls mittelst eines Scharniers um den Punkt a beweglich ist. In der untern Fläche dieses Prismas, die von den Linien a b und b c eingeschlossen ist, ist ein kleines Vergrößerungsglas von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser eingesetzt; die Hypothenousenfläche b c d e bildet inwendig einen Spiegel, dessen Neigung gegen die Unterfläche, durch den Winkel c b a ausgedrückt, 45° beträgt. Die stehende Kathetenfläche a e f, hat eine Okularöffnung g, welche mit einem gemeinen Glase verschlossen ist, um

sowohl den Spiegel als das Vergrößerungsglas gegen den Staub zu bewahren. So war die erste Erfindung; späterhin bediente man sich eines gläsernen Prismas nach Art der **Camera Lucida**, mit einer geschliffenen Vergrößerungslinse.

§. 92.

Es ist einleuchtend, daß die auf der Platte D verzeichneten Grade durch die Vergrößerungslinse, welche in der Unterfläche a b c liegt, in den Spiegel b c d e oder in das Prisma fallen, und vermöge dessen Neigung von 45 Grad durch das Augenglas g zurückgeworfen werden, und dem Auge in vergrößerter Gestalt erscheinen. Da jedoch diese Grade den Winkel andeuten sollen, welchen die Diopter mit der Mittagslinie macht, so ist es nöthig, die Gradeintheilung umgekehrt zu entwerfen, und 360 bei dem Südpol, bei dem Nordpol aber 180 zu schreiben. Der Winkel bleibt immer derselbe, denn er wird der Scheitelwinkel von dem eigentlich zu messenden. Da ferner die Grade auf der beweglichen Scheibe D dem Auge vermöge eines Spiegels erscheinen, so müssen sie auf die Scheibe verkehrt geschrieben werden, damit sie nach der Reflektion des Spiegels in ihrer vorigen Ordnung lesbar werden.

In der Gegend von E liegt eine simple Feder innerhalb der Einfassung der Kapsel, welche mittelst des Knöpfchens E gegen den Umkreis der Scheibe D sanft angedrückt werden kann, um die Magnetnadel — wenn sie sehr unruhig ist — zum Stillstande zu bringen; nachher läßt man den Knopf E wieder los, die Feder tritt von der Scheibe zurück, und diese wird sich

nunmehr bald in der Mittagslinie fixiren. Auf der entgegengesetzten Seite, dem Knopfe E gegenüber, ist eine ähnliche Vorrichtung angebracht, um die Scheibe mit der Nadel in die Höhe zu stellen, wenn das Instrument nicht gebraucht wird.

§. 93.

So viel von der Einrichtung dieses Instruments. Was dessen Gebrauch betrifft, so soll es dazu geeignet seyn, um ohne Stativ benutzt werden zu können, wozu jedoch eine feste und stäte Hand erfordert wird. Ohne Zweifel wird man die Grade, welche das Haar der Diopter abschneidet, mit größerer Genauigkeit beobachten können, wenn das Instrument auf einer horizontalen Fläche in den Zustand der Ruhe aufgestellt werden kann. Zu diesem Ende habe ich eine Vorrichtung dabei angebracht, welche diesem und noch andern Zwecken entspricht, und wovon weiter unten gehandelt werden soll.

§. 94.

Um das Instrument zum Winkelmessen auf dem Felde zu gebrauchen, richtet man die Diopter B senkrecht in die Höhe, klappt das Prisma C auf, und bringt es in die in der Zeichnung dargestellte Lage; man drückt die Stellfeder zurück, wodurch die Scheibe mit dem Hütchen auf den stählernen Stift zurückfällt und sich frei um denselben bewegen kann. Hierauf hält man das Instrument so viel als möglich horizontal, bringt das Auge dicht an das Augenglas g und richtet die Diopter B nach einem der beiden Endpunkte des zu messenden Winkels. Nachdem die Scheibe sich in

Ruhe gesetzt hat, wird das Haar der Diopter irgend einen Grad abschneiden, z. B. den 40sten, welches beweiset, daß die Visirlinie mit der Mittagslinie einen Winkel von 40 Grad bildet. Man richtet alsdann die Diopter nach dem andern Endpunkte des zu messenden Winkels und findet z. B., daß 75 Grad durch das Haar der Diopter abgeschnitten werden; es fällt in die Augen, daß die Größe des Winkels zwischen beiden Visirpunkten und dem Standorte 35 Grad betragen wird.

Am bequemsten ist es, zuerst nach dem zur linken liegenden Endpunkte des zu messenden Winkels zu visiren, denn da die Scheibe so eingetheilt ist, daß die Grade, von 0 anfangend, rechter Hand bis zu 360 zunehmen, so wird dadurch der Unterschied beider Abweichungen von der Mittagslinie, oder welches einerlei ist, die Größe des gemessenen Winkels am leichtesten auszumitteln seyn.

§. 95.

Gesetzt, die eine Visirlinie schnitte 360° ab, welches die magnetische Mittagslinie ist, die andere aber 15°, so ist der Winkel = 15°.

Schneidet die Visirlinie rechter Hand 350° und die zur linken Hand 280°, so ist der Winkel = 350 — 280 = 70°. Ginge die eine Visirlinie durch 325, die andere durch 28°, so muß man erst 325 zu 360 ergänzen (welches hier = 35 ist) und dazu noch 28 addiren; mithin wird die wahre Größe des gemessenen Winkels = 35° + 28° = 63° seyn.

§. 96.

Es bedarf keiner Erwähnung, daß man nicht leicht einen Winkel messen wird, der mehr als 180° beträgt, da es offenbar bequemer ist, den Ergänzungswinkel zu 360° zu messen; allein da doch der Fall eintreten kann, daß man mehrere Winkel in einer gewissen Ordnung, entweder von Norden über Osten nach Süden, oder umgekehrt, zu messen hätte, und es vermeiden wollte, einen oder den andern Winkel negativ zu schreiben, so erfüllt auch hierin das Instrument seinen Zweck. Hat z. B. die Visirlinie linker Hand den 7ten Grad abgeschnitten, die andere aber den 211ten, so würde der Winkel 211 — 7 = 204° betragen. Oder im Fall die erste Visirlinie 335, die zweite aber 192° abschneidet, so würde der Winkel, den beide Linien einschließen = der Ergänzung von 335 zu 360, also 25 + 192 = 217° seyn u. s. w. Man sieht daraus, daß es nichts als einer höchst einfachen Ansicht bedarf, um den gemessenen Winkel richtig in Graden anzugeben, und bei einiger Übung wird man sicher seyn, keinen Fehler im Kalkül zu begehen.

§. 97.

Winkel bis auf halbe Grade mit diesem Instrumente zu messen, ist noch zuläßig und der Konstruktion der Boussole angemessen; bei sehr großer Übung wird man die Winkel selbst bis auf 20 Minuten bestimmen können, dann aber hört die Genauigkeit auf. Man würde daher Unrecht thun, sich der Patent-Boussole bei Legung der Dreiecks-Netze zu bedienen, und Fehler würden dabei unvermeidlich seyn. Um jedoch die Sei-

tenabweichungen zu bestimmen, welche Wege, Flüsse, Mauern u. s. w. in einer gewissen Richtung von dieser oder jener Linie machen, und wobei es nicht auf mathematische Genauigkeit ankommt, wird die Patent-Boussole stets zureichen, und sie gewährt dabei noch den besonderen Vortheil, daß man eine beständige Übersicht von der Lage behält, in der man sich gegen die Mittagslinie befindet. Auch sogar, wenn man in einem kleinen Dreiecke, dessen Seiten nicht über 1000 bis 2000 Schritte betragen, einzeln liegende Gehöfte, Thürme, Kreuze u. s. w. einschneiden will, kann man sich der Patent-Boussole mit Vortheil bedienen, und jeder militairische Aufnehmer wird sie lieb gewinnen, da sie mehrere Annehmlichkeiten gewährt, die sich erst beim praktischen Gebrauche finden und die hier aufzuzählen zu weitläuftig seyn würde.

§. 98.

Die Nachtheile abgerechnet, welche jede andere Boussole mit der obenbeschriebenen gemein hat, nämlich: daß die Trockenheit oder Feuchtigkeit der Witterung, der Wind, die Natur des Bodens u. s. w. Einfluß auf die Magnetnadel haben, und folglich Irrungen verursachen, denen man bei einem Astrolabio oder anderen Winkelmessern nicht unterworfen ist, so hat die Patent-Boussole — so wie sie bis jetzt eingerichtet ist — ausserdem noch den Fehler, daß man keine parallele Seitenlinien an ihr zu ziehen vermag, mithin sie nicht als Orientir-Boussole gebrauchen kann. Dieser Nachtheil wird dann sehr unangenehm, wenn man mit dem Meßtische arbeitet und der Mühe überhoben seyn will, den

Transporteur zur Hand zu nehmen. Noch auffallender wird derselbe, wenn man nach einem Netze aufnimmt, welches nach der wahren Mittagslinie entworfen worden ist, von welcher die magnetische mehr oder weniger abweicht.

Um dem abzuhelfen, habe ich folgende Verbesserung an der Patent-Boussole angebracht, wodurch sie für jeden militairischen Aufnehmer ein völlig brauchbares Instrument wird, mit welchem man alle beim Kroķiren vorfallende Aufgaben leicht und schnell lösen kann, und das, seines kleinen Formats wegen, so überaus angenehm ist.

§. 99.

Ich habe die Boussole auf ein glattes Brettchen F von Ebenholz (besser noch von Messing) setzen lassen, an welches sie durch die vier Schrauben l fest und unbeweglich gehalten wird. Durch die Mitte des Brettchens geht die Linie i k, welche genau parallel mit der Seitenlinie läuft, und zugleich den Mittelpunkt der Boussole, so wie den der Diopter und des Augenglases schneidet. Durch diese Vorrichtung wird die Patent-Boussole zugleich die Stelle einer Orientir-Boussole vertreten, auch zum Einrichten des Meßtisches gebraucht werden können, und endlich den bedeutenden Vortheil gewähren, daß man die Abweichung der magnetischen Mittagslinie von der wahren durch einen mechanischen Prozeß berücksichtigen kann und aller Rechnung überhoben seyn wird. Ich ließ nämlich auf der Oberfläche des Brettchens F einen Gradbogen G verzeichnen, der von der Mittellinie i k 30° rechts und links abschnei-

det. Die Boussole, welche innerhalb der messingenen Klammern l steht und zu mehrerer Berichtigung sich um einen in dem Mittelpunkte des Brettchens befindlichen Zapfen dreht, kann mittelst des Gradbogens G, so weit westlich oder östlich gestellt werden, als die Abweichung der Magnetnadel an dem Orte, wo die Aufnahme geschieht, beträgt. Gesetzt, es wäre diese Abweichung 20° westlich, wie es bei Düsseldorf der Fall ist, so wird die Diopter auf die Linie m n zu stehen kommen und die Linie i k die wahre Mittagslinie bezeichnen, wenn das Augenglas g 360° zeigt. Arbeitet man daher nach einem Netze, das für die wahre Mittagslinie entworfen ist (wie solches fast immer der Fall ist) so hat man nicht nöthig den Unterschied der magnetischen Mittagslinie (hier 20°) von den gefundenen Winkel abzuziehen, sondern man setzt ihn von der wahren Mittagslinie, also hier von der Seitenlinie des Instruments, mit dem Transporteur ab. Durch diese Vorrichtung wird auch die Boussole zum Einrichten des Meßtisches gebraucht werden können, die Aufnahme geschehe nach welcher der beiden Mittagslinien man wolle.

Das Nähere über den Gebrauch der Patent-Boussole werde ich bei der Anleitung zum Aufnehmen selbst gehörigen Orts anführen; ich bemerke nur noch, daß dieses Instrument, so wie der im Vorigen beschriebene Reflektor bereits im technischen Bureau zu Berlin zu haben, und beide mit vieler Treue und Eleganz kopirt worden sind. Die vom Mechanikus Maywald angefertigten haben aber noch Vorzüge vor jenen.

§. 100.

Das Planchet, dessen ich mich beim militairischen Aufnehmen stets bedient habe, entspricht ganz dem Zwecke des Geschäfts und hat im Wesentlichen folgende Einrichtung.

Man läßt von starkem schwarzem, sogenanntem Blankleder, eine Platte von 10 Zoll im Quadrat schneiden, auf dessen Ecken kleine Dreiecke von Leder, an ihren beiden Katheten angenäht werden; die Hypothenouse derselben bleibt offen, wodurch man im Stande seyn wird, ein viereckigtes Blatt Papier von 10 Zoll im Quadrat einzuklemmen.

An der Rückseite der ledernen Kappe ist eine Brieftasche von der nämlichen Größe angenäht, in welche man die übrigen Geräthschaften stecken kann.

An den 4 Ecken des Planchets befinden sich kleine messingene Ringe; durch 2 derselben wird ein Riemchen mit einer Schnalle gezogen, um das Planchet über die Schultern hängen zu können. Das Riemchen muß aber lang genug seyn, damit das Planchet frei darin spielen kann, wenn man es nach dieser oder jener Richtung drehen will.

§. 101.

Zu dem Aufnahmebrouillon habe ich mich des starken Papiers bedient, von welchem die Spielkarten gemacht werden. Da es viel stärker ist als das gewöhnliche Papier, so eignet es sich, besonders in widrigem Wetter, besser zum Krokiren als das letztere, und seine eigenthümliche Glätte erlaubt, daß man selbst bei feuch-

ter Witterung und bei gelindem Regen die Arbeit nicht auszusetzen braucht.

Dergleichen Blätter muß man mehrere in Vorrath bei sich führen. Sie werden in 16 Quadrate getheilt, jedes zu $2\frac{1}{2}$ Zoll Seitenlänge; die Theilungslinien werden mit schwarzer Tinte gezogen. Jedes Quadrat wird wieder in 16 kleinere getheilt, deren Theilungslinien mit rother Tinte gezogen werden. Hierdurch bekömmt man die Seitenlänge eines kleinen □ = 625, deren Diagonale = 884 Schritt, die Seitenlänge eines großen □ = 2500 Schritt, oder $\frac{1}{4}$ Meile, und die Diagonale desselben = 3535,5 Schritt.

Oder man theilt die großen Quadrate in 25 kleinere, so wird jedes der letzteren 500 Schritt Seitenlänge bekommen; diese Eintheilung eignet sich mehr zu der Aufnahme im Gebirge, weil sie kleiner ist; bei Aufnahmen in der Ebene aber bedient man sich besser der vorigen Eintheilung.

§. 102.

Die Geräthschaften, mit welchen der militairische Aufnehmer nothwendig versehen seyn muß, können sämmtlich in der Brieftasche des Planchets Raum finden, und werden ungefähr in folgenden bestehen.

Ein Zirkel mit Bleirohr und Ziehfeder, ein messingnes Linial, das zugleich die Stelle des Maaßstabes vertritt, ein kleiner hölzerner Triangel, ein Transporteur von Horn, ein Federmesser, einige Bleistifte, elastischer Gummi und ein Paar Pinsel. An Farben: schwarze, braune und blaue Tusche, Karmin, Gummigutti und Zinnober. Man sieht, mit wie wenigem

man ausreichen kann, wenn man sich nur einschränken will.

Von allen Arten Bleistiften, deren man sich am besten zum Aufnehmen bedienen kann, haben diejenigen Englischen, welche den Namen Brookman et Langdon tragen und mit H gezeichnet sind, den Vorzug. Zum Krokiren der Berge sind sie jedoch zu hart und man muß diejenige Sorte dazu wählen, welche H B gezeichnet ist. Diejenigen, welche die Buchstaben H H tragen, sind nur zu fortifikatorischen Zeichnungen zu gebrauchen, bei welchen man äußerst scharfe und feine Linien zu ziehen hat.

Das Bleistift muß beim Aufnehmen in einer stählernen oder silbernen Kapsel stecken und zum Ein- und Ausschieben eingerichtet seyn; am Rücken der Kapsel ist ein Stückchen rund geschnittener elastischer Gummi eingeklemmt, denn der militairische Aufnehmer muß sich seinen kleinen Aparat so bequem als möglich einzurichten suchen. Auf dem Pferde führt er statt der Pistolenhalfter, zwei lederne Taschen am Sattel, worin der Reflektor und die Patent-Boussole stecken; das Planchet wird über die Schultern gehangen.

Dem zum Aufnehmen kommandirten Offizier wird gewöhnlich eine kleine Eskorte mitgegeben; sie besteht aus einigen gut berittenen Kavallerie-Ordonnanzen, am besten Ulanen, deren Lanzen man sich erforderlichen Falls als Flaggen bedienen kann. Alles dieses erfordert keine Vorbereitungen; der militairische Aufnehmer ist daher an nichts gebunden und kann — auf diese

Weise

Weise ausgerüstet — sein Geschäft in jedem Augenblicke wenn es verlangt wird antreten.

Von den Maaßen und Maaßstäben.

§. 103.

Der militairische Aufnehmer soll mit allen in den verschiedenen Ländern üblichen Längenmaaßen bekannt seyn, und deren Verhältnisse untereinander kennen. Ohne diese Kenntniß würde er von manchen Vermessungen, welche er bereits vorfindet, und die er als Materialien anwenden könnte, keinen Gebrauch machen können: denn dergleichen Aufnahmen sind gewöhnlich nach dem in der Provinz, wo sie gemacht sind, üblichen Maaße angefertigt, und dies sind zuweilen Ellen, Klaftern, Ruthen und allerlei andere zum Grunde gelegte Einheiten.

Daß diese Verschiedenheit der Maaße höchst lästig ist, wird von der ganzen Welt laut anerkannt, und dennoch geschieht nichts diesem Übelstande abzuhelfen und die Dezimalrechnung einzuführen, wie es schon seit langer Zeit in Frankreich geschehen ist.

§. 104.

Um das Verhältniß der verschiedenen Längenmaaße gegen einander zu bestimmen, wurde der Pariser Fuß in 14400 gleiche Theile getheilt, und danach der Werth der übrigen Längenfuße festgestellt; die vierte Tafel enthält das Verhältniß der meisten bekannten Längenschuhe, und da auch sogar die Anzahl von Fußen,

welche auf eine Ruthe gehen, mitunter verschieden ist, so habe ich die fünfte Tabelle noch beigefügt, woraus diese Anzahl entnommen werden kann.

§. 105.

Die Franzosen haben den Kampf um die Dezimalrechnung bereits überstanden; sie rechnen jetzt nach Metre, Are, Declare, Centlare u. s. w.

Ein Metre ist der zehnmillionste Theil vom Quadranten des Meridians und hält nach Pariser Maaß 3′ 0″ 11,29‴, oder 3,0784′ Fuß und im Rheinländischen Maaß 3′ 2,21928″. Ein Quadrat welches 100 Metres Seitenlänge hat, heißt ein Are und hält 10000 Quadrat Metres oder 94765 □ Fuß Pariser Maaß.

Ein Viereck von 100 Metres Länge und 10 Metres Breite, also $\frac{1}{10}$tel Are, heißt ein Declare und hält 1000 □ Metres oder 9476,5 □ Fuß.

Ein Viereck von 10 Metres Länge und 1 Metre Breite, also $\frac{1}{100}$ Are, heißt ein Centlare und hält 100 □ Metres oder 947,65 □ Fuß.

Die Seite des Are, also 100 Metres, ist = 307,84 Pariser Fuß.

Das große Arpent, welches 100 Pariser □ Ruthen die Ruthe zu 22 Fuß, enthält, verhält sich zum Are wie 25 zu 49.

Da man sich nicht gescheut hat, den französischen Fuß bei Vergleichung der deutschen Maaße zum Grunde zu legen, so ist es um so mehr zu verwundern, daß man Anstand nimmt das Maaß des Metres bei uns einzuführen, der nicht einmal eine französische Eigenthümlichkeit, sondern ein wirklicher

Theil des Meridians ist, welcher so gut über Frankreich als Deutschland hinweggeht.

§. 106.

Bei Vergleichung der Karten gegeneinander, ist es unstreitig am besten, wenn man das Verhältniß derselben zur wahren Größe der Natur, in Zahlen ausgedrückt, zum Grunde legt.

Wenn z. B. bei zwei verschiedenen Karten der Maaßstab der einen zu der Natur sich wie 1:40,000 und der Maaßstab der andern sich wie 1:25000 verhält, so werden sich beide gegen einander = 1:1,6 verhalten, d. h. der Maaßstab der einen Karte wird um 1,6 größer seyn als der der andern.

Um dies Verhältniß zu erfahren, bedient man sich folgender Methode.

Gesetzt man habe einen Toisen-Maaßstab, und 1200 derselben gehen auf einen Pariser Zoll. Wenn daher ein Zoll das Verhätniß von 1:1200 giebt, so werden 12 Zolle ein Verhältniß von 1:14400 und 6 Fuß, oder eine Toise werden ein Verhältniß von 1:14400 × 6 = 1:86400 geben.

Man will das Verhältniß des 10zölligen Maaßstabes wissen. Es sind demnach 10 Zoll = 1 Meile = 1971,8 Ruthen, und da eine Ruthe = 144 Zoll ist, so werden 1971,8 = 283939,2 Zoll und dieses mit 10 multiplizirt giebt 28393,92, wofür man aber 28394 annehmen kann, und eine Karte, welche nach diesem Maaßstabe angefertiget ist, wird demnach um 28394 mal kleiner seyn als die wahre Größe der Natur. Es versteht sich von selbst, daß hier nur von dem

Längenmaaße und nicht von dem Quadratinhalte die Rede ist.

§. 107.

Das Verhältniß beider in dem obigen Beispiel angenommenen Karten gegen einander wird also

= 28394 : 86400 oder

= 1 : 3,043 seyn,

will man nun die große Karte auf den Maaßstab der kleinen reduziren, so nimmt man auf der kleinen ein beliebiges Quadrat für die Einheit an, und theilt die große Karte in solche Quadrate ein, deren Seiten 3,043 von den Seiten der Quadrate der kleinern Karte enthalten.

Die außerordentliche Leichtigkeit mit welcher man auf diese Art mehrere Maaßstäbe gegeneinander vergleichen kann, da man nur mit Dezimalen zu rechnen hat, muß unser Erstaunen vermehren, daß man diese Art der Vergleichung nicht allgemein bei allen Vermessungen und Aufnahmen eingeführt hat. Überdem entspringt daraus der große Vortheil, daß die Maaßstäbe der Karten, wenn sie auch nicht ganz genau kopirt werden, dennoch den wahren Werth der Karte nicht verändern: denn wenn man nur die Verhältnißzahl der Karte gegen die wahre Größe der Natur weiß, so mag der Maaßstab noch so falsch kopirt seyn oder gar ganz fehlen, man wird den wahren mit leichter Mühe finden können.

§. 108.

Die Größe der Maaßstäbe deren man sich zu den

verschiedenen Klassen von Aufnahmen bedient, ist bereits im Vorigen beschrieben worden.

Für den praktischen Gebrauch taugen die auf bloßes Papier gezeichneten Maaßstäbe gar nichts, selbst, wenn sie auf Holz geklebt werden, sind sie noch unzulässig und trüglich; am besten sind die auf Messing gezeichneten, welche zu gleicher Zeit die Stelle eines Linials vertreten werden. Wenn ein solches Linial, Pariser Zolle, Toisen zu 1200 auf einen Zoll, Rheinländische Zolle, Rheinländische Ruthen zu 1971,75 = 3811,6 Toisen enthält, und man läßt von jedem dieser 4 Maaße einen 100 theiligen Maaßstab anfertigen, so wird man bei allen militairischen Aufnahmen damit ausreichen können. Die Länge eines solchen Maaßstablinials kann so groß seyn, daß es noch in der Brieftasche des Planchets Raum findet.

§. 109.

Die Anfertigung eines 100 theiligen Maaßstabes geschieht auf folgende Art: man zieht die Linie A B *(Fig. 13.)* und setzt die Haupttheilungspunkte (z. B. ganze Zolle) von A nach C, D, u. s. w. Aus A, C, D, und B werden Perpendikulairen auf A B errichtet, und auf diese 10 gleiche Theile von beliebiger Größe abgesetzt, nämlich von A bis E und von B bis F. Sämmtliche Theilungspunkte werden mit Linien verbunden, die unter sich und mit A B parallel seyn werden. A C und E G, werden in 10 gleiche Theile getheilt und diese, wie es die Figur zeigt, durch Diagonallinien verbunden. Durch die Ähnlichkeit der Dreiecke ist leicht zu erweisen, daß diese Diagonalen nach und nach $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{10}$

$\frac{3}{10}$ u. s. w. vom 10ten Theile von A, C, also 1, 2, 3, u. s. w., hundert Theile von A C abschneiden werden.

Wollte man den Maaßstab so einrichten, daß man 1000 Theile von 5 zu 5 davon abnehmen könnte, so würde man auf die Perpendikulaire A E anstatt 10 gleicher Theile, jeßt 20 absetzen müssen; die Theilung von A C bleibt wie vorher und nunmehro wird die Diagonale C H bei der ersten Parallellinie den 20sten Theil von $\frac{1}{10}$ A C, das ist $\frac{1}{200}$ oder 0,005 abschneiden. Man sieht, daß eine jede beliebige Eintheilung hervorgebracht werden kann, wenn die auf A C und A E abgesetzten Theile zwei Faktoren der verlangten Eintheilung ausmachen.

Einige nothwendige Aufgaben der praktischen Geometrie mit Anwendung auf das militairische Aufnehmen.

§. 110.

In jeder Abhandlung von der praktischen Geometrie oder von der Feldmeßkunst wird gelehrt, wie man Linien auf dem Felde absteckt und mißt, entweder mit der Meßkette, Meßstäben oder mit der Meßschnur; wie man Winkel mit dem Astrolabio und mit der Boussole mißt; wie man mit dem Meßtische zu verfahren hat, um Figuren niederzulegen; wie die Länge von Linien gefunden wird, die man, Hindernisse halber, nicht unmittelbar messen kann u. s. w. Ich übergehe alle diese Elementar-Aufgaben, indem ich voraussetze,

daß der militairische Aufnehmer bereits einigen Unterricht in der praktischen Geometrie genossen hat, und werde nur diejenigen davon herausnehmen, deren Auflösung durch die Anwendung des Reflektors und der Patent-Boussole verändert oder vereinfacht wird. Wer über das Ganze dieser praktischen Aufgaben nachschlagen will, den verweise ich auf die bereits angeführte Feldmeßkunst von Schirmer und Schlicht, und auf Mayers praktische Geometrie, so wie auf Lehmanns Abhandlung über den Gebrauch des Meßtisches.

§. 111.

Vom Einrichten zwischen zweien Punkten.

Gesetzt, A B (*Fig.* 14.) sey eine lange Linie, etwa eine Meile und drüber lang, und man wollte sich ungefähr in der Mitte derselben einrichten, so geschieht dies auf folgende Art.

1) Wenn man von der Mitte aus nach beiden Punkten A und B sehen kann, so wählt man einen Punkt a, der dem Augenmaaße nach so nahe als möglich in die Linie A B fallen dürfte, und schickt einen Gehülfen etwa 4 bis 500 Schritt vorwärts, den man in b mit A einrichtet. Hierauf läßt man sich durch den Gehülfen in b mit B einrichten und man wird in c zu stehen kommen. Von c aus richtet man den Gehülfen b wieder mit A ein, der nunmehr in d stehen wird, und setzt dieses Verfahren gegenseitig so lange fort, bis beide Punkte c und d sowohl vorwärts als rückwärts die beiden Objekte A und B decken, mithin mit A B in einer graden Linie stehen.

2) Wenn man von der Mitte aus nur eins der beiden Objekte sehen kann. Gesetzt es läge zwischen A und B (*Fig.* 15.) ein sanfter Bergrücken, der jedoch so schmal ist, daß auf seiner Breite zwei Personen nicht so weit auseinander gestellt werden können, um sich mit Sicherheit einzurichten, so stellt man zwei Gehülfen auf die Mitte des Bergrückens und läßt sie langsam von einander bergab reiten, den einen auf A, den andern auf B zu; wenn sich beide noch so eben über den Bergrücken weg sehen können, läßt man sie halt machen und richtet beide von der höchsten Höhe a aus, den einen b mit A, den andern c mit B ein. Hierauf läßt man sich selbst zwischen beiden Gehülfen einrichten, wodurch man in d zu stehen kommen wird. Von d aus richtet man beide Gehülfen, den b mit A in e, und den c mit B in f ein, und läßt sich von ihnen wiederum einrichten, in g. Dieses Verfahren setzt man so lange fort, bis man in h steht, die beiden Gehülfen aber in i und k, folglich alle drei sich in einer Linie zwischen A und B befinden.

§. 112.

Das obige Verfahren scheint langwierig zu seyn, allein auch hier finden einige Vortheile statt, die wenn sie benutzt werden, das Geschäft sehr abkürzen.

Gesetzt man stehe anfänglich in e (*Fig.* 16.) und habe einen Gehülfen in f zwischen e und A eingerichtet; man wird nach der gegenseitigen Einrichtung in g zu stehen kommen, und wenn man von g über f hinaus sieht, sogleich bemerken, daß man noch bedeutend entfernt von der wahren Richtung sey, wie solches die

Linie g f h anzeigt. Anstatt nun Gehülfen f von g aus wieder auf A einzurichten, läßt man ihn ungefähr um eben so viel über A hinaus gehen, als die inie g f h auf der entgegengesetzten Seite von A abzuweichen schien, also in der Linie g k in i. Nach der Einrichtung zwischen i und B wird man sich schon in m befinden, mithin um ein bedeutendes der wahren Linie näher, als wenn man den Gehülfen f von g aus erst auf A in n eingerichtet hätte und von demselben zwischen n und B in o eingerichtet worden wäre.

Wendet der Gehülfe den so eben beschriebenen Vortheil ebenfalls an, und richtet uns statt auf B, über B hinaus ein, so wird man mit zwei- höchstens dreimaligen entgegengesetzten Einrichten in der wahren Linie A B angestellt seyn.

§. 113.

Dieser Hülfe ungeachtet wird es immer ein sehr langwieriges Geschäft seyn, sich auf solche Art zwischen zweien Punkten einzurichten; überdies sind kleine Fehler unvermeidlich, da die Dicke eines Mannes nur einen höchst unvollkommenen Zwischenpunkt abgiebt. Deshalb ist es ein Vortheil, wenn die Begleitung des zum Aufnehmen kommandirten Offiziers aus Ulanen besteht, deren Lanzen die Stelle der Meßfahnen vertreten werden.

Mit ungleich größerem Vortheile und entschiedener Genauigkeit kann man sich aber der Patent-Boussole zum Einrichten zwischen zweien Punkten und zwar auf folgende Art bedienen.

1) Wenn die Neigung der gegebenen Linie gegen die wahre oder magnetische Mittagslinie bekannt ist.

Gesetzt die Linie B A (*Fig.* 17.) sey sehr lang, etwa die Seitenlinie eines großen Dreiecks in einem trigonometrischen Netze, und a b die Lage der magnetischen Mittagslinie, der Winkel ABb betrage 22 Grad, so wird, wenn man die Diopter auf 338 stellt, (d. i. 360 — 22) dadurch die Lage der Linie B A auf dem Felde angegeben seyn; B b wird nämlich die Richtung der Nadel mit der Scheibe und B c die Linie durch das prismatische Augenglas und die Diopter darstellen.

Angenommen man soll sich in der Gegend von g d zwischen A und B einrichten. In d angekommen, läßt man die Nadel einspielen und richtet die Diopter wie vorher auf 338, so wird sie die Linie d e angeben, welche offenbar mit BA parallel seyn muß, wenn man mit Genauigkeit verfahren hat. Man wird leicht bemerken können, um wie viel e von dem Objekte A entfernt liegt, und nähert sich nun auf der Linie d g ungefähr um eben so viel, etwa bis f; wenn man hier das Instrument von neuem einrichtet, so wird man sich bei der festgestellten Abweichung von 338 Grad in der Linie f h befinden, folglich schon um ein bedeutendes näher als in d, und bei einiger Übung wird man nach zwei- bis dreimaligem Einspielen der Nadel den wahren Zwischenpunkt i genau bestimmen können. Es ist hierbei vorausgesetzt, daß man das Objekt A von d f und i aus sehen kann. Erlaubt es das Terrain, daß man von diesen Punkten auch nach B visiren kann, so wird man mit noch größerer Genauigkeit bestimmen können, ob der Punkt i wirklich in der Linie A B liegt oder nicht. Ist dies nämlich der Fall, so müssen die

Winkel A i k + k i B = 180 Grad seyn; da nun i k 360 Grad zeigt, so wird die Diopter, wenn sie auf B gerichtet wird, nothwendig 158 Grad zeigen müssen, wo nicht, so ist i kein wahrer Zwischenpunkt zwischen A und B.

§. 114.

Gesetzt die Linie B A (vorige Figur) bildet einen Winkel von 22 Grad mit der magnetischen Mittagslinie, jedoch östlich von ihr, so wird, wenn die Nadel in der Lage m n steht, die auf A gerichtete Diopter auf 22 zeigen, und der Winkel den der Nordpol der Nadel mit B macht = ∠ m i A + A i n + ∠ n i B; die beiden ersten dieser Winkel sind aber = 180 Grad und die beiden Winkel m i A und n i B sind Scheitelwinkel, folglich einander gleich; man wird daher zu 180 noch 22 addiren müssen, um den ganzen Winkel zu bekommen, also 202. Das heißt, die Diopter wird, wenn sie auf B gerichtet steht, 202 Grad anzeigen, wenn nämlich der Punkt i ein wahrer Zwischenpunkt zwischen A und B ist.

Man sieht, daß es dabei nichts als einiger Übung bedarf, um zu wissen, wenn man den Abweichungswinkel von 180 Grad abziehen oder ihn dazu addiren muß.

§. 115.

Wenn man sich zwischen zweien weit entfernten Punkten, die man beide auf einer Zwischenstation nicht sehen kann, einrichten will, so geschieht solches auf folgende Art.

Es wird hierbei nothwendig erfordert, daß man

einen dritten Punkt früher festgestellt hat, den man von dem einen Endpunkte der gegebenen Linie sehen kann. Es sey dies der Punkt C, und A B (*Fig.* 118) sey die gegebene Linie, in welche man, etwa in a, einen Zwischenpunkt errichten soll. Man richtet sich zuförderst auf irgend eine Weise zwischen A und C, etwa in b ein, und geht von b in einem beliebigen spitzen Winkel C b d (etwa von 50°) seitwärts ab. (Die bei dieser Auflösung vorkommenden Winkel können entweder mit der Patent-Boussole oder mit dem Reflektor gemessen werden). Man geht auf der Linie b d so weit vor, bis man auf einen Punkt d angekommen ist, in welchem man sich in einem rechten Winkel mit C und b befindet, so daß $\angle$ C d b = 90° ist; die Länge der Linie b d mißt man nach Schritten. Ist die Entfernung b C bekannt, so konstruirt man die Figur auf dem Planchet; ist sie es nicht, so berechnet man sie nach dem einfachen Satze der Trigonometrie, nämlich:

$$\sin.\ dCb : \sin.\ 90 = bd : bC$$

oder $\sin.\ dCb : 1 = bd : bC$, woraus

$$bc = \frac{bd}{\sin.\ dCb.}$$

Es war $\angle$ d b C = 50°, folglich $\angle$ d C b = 40°; b d sey 870 Schritt gefunden worden, so wird

$$bC = \frac{870}{\sin.\ 40} = \log.\ 870 - \log.\ \sin.\ 40.$$

Hat man b C berechnet, so nimmt man die gefundene Länge von dem Maaßstabe ab und konstruirt das Dreieck C d b. Man verlängert C d bis a auf dem Planchet, mißt die Entfernung d a nach dem Maaß-

stabe und schreitet die gefundene Länge auf dem Felde von d in richtiger Verlängerung von C d ab, so wird der Punkt a nothwendig ein Zwischenpunkt zwischen A und B werden. Man sieht leicht ein, daß hier von keiner mathematischen Genauigkeit die Rede seyn, und daß man diese Verfahrungsart nur dann in Anwendung bringen kann, wenn es nur darauf ankommt, einen Zwischenpunkt zwischen A und B ungefähr zu bestimmen.

§. 116.

Noch kürzer kömmt man zum Zweck, wenn man (vorige Figur) von A aus gleich in einem beliebigen Winkel B A d abgeht und A d abschreitet. In d setzt man den rechten Winkel A d e an, berechnet d e aus den beiden Winkeln e A d und d e A, und aus der Linie A d, und geht dann auf d e so weit vor, als die gefundene Länge in Schritten besagt. Man hat bei dieser letzten Verfahrungsart den Vortheil, daß man den Punkt d durch einen Reiter markiren kann und keines festen Punktes C bedarf; allein man wird auch noch leichter dabei irren, als wenn man sich der vorigen Manier bedient. Bei diesen und ähnlichen Aufgaben kann man sich der Allignements mit Vortheil bedienen; das Verfahren dabei ist in der Lehmannschen Abhandlung über den Meßtisch enthalten.

Will man sich ohne alle Gehülfen zwischen zweien Punkten einrichten und ist die Lage eines dritten Objekts gegen beide Punkte nicht bekannt, so löst nur der Reflektor oder die Patent-Boussole diese Aufgabe. In diesem Falle reitet man zwischen beide

Punkte, wählt seinen Standpunkt so viel als möglich in der Linie derselben, und mittelt einen dritten gegenüber liegenden Punkt aus. Man erhält dadurch zwei Winkel, nämlich: welche beide Endpunkte der Linie mit unserem Standpunkte und dem dritten ausgemittelten Objekte machen; diese beiden Winkel müssen 180° betragen, ist ihre Summe kleiner, so ist man noch nicht bis in die Linie hineingekommen, ist sie größer, so ist man bereits über die Linie hinausgegangen. — Bei dieser Aufgabe muß selbst der größte Neuerungsfeind vor den beiden Instrumenten die Segel streichen.

§. 117.

Vom Theilen einer Linie.

Zuweilen kommt die Aufgabe vor, daß man eine lange Linie auf dem Felde in mehrere gleiche Theile theilen muß, wie solches der Fall seyn wird, wenn man in einem großen Dreiecks-System ein kleineres hineinlegen will und dabei eine lange Seitenlinie aus dem ersteren als Grundlinie annimmt, wovon weiter unten ein Mehreres gesagt werden soll.

Gesetzt man soll die Linie A B (*Fig.* 19.) in drei gleiche Theile theilen; die Punkte C D seyen fest und bekannt. Man verrichtet die Theilung auf dem Planchet in E und F und zieht die Linien F D, F C, E C und E D, alsdann mißt man die Winkel 1, 2 (= 3) 4, 5 (= 9) 6 und 7 mit dem Transporteur und notirt ihren Werth in Graden in der Schreibtafel.

Zwischen A und B stationirt man mehrere Reiter, die man nach einer der vorigen Angaben genau ein-

richtet, und geht von B so weit auf A vor, bis man auf einem Punkt F angekommen ist, wo der Winkel B F D mit No. 7 übereinstimmt. Man untersucht alsdann auf diesem Punkt, ob die Winkel C F D, A F C und A F D, mit No. 1, 2 und 3 übereinstimmen, und in diesem Falle wird der Punkt F auf dem Felde der richtige seyn. Findet sich eine Differenz, so muß man untersuchen, woher sie entstanden ist; wären z. B. $\angle 3 + \angle 7$ nicht $= 180°$, so ist es ein Beweis, daß man den Punkt F nicht genau zwischen A und B eingerichtet hat, was man verbessern muß. Findet man den $\angle 1$ zu klein, so muß man etwas mehr vorgehen, ist er zu groß, so ist man bereits über F hinausgegangen u. s. w. Von allen gefundenen Resultaten nimmt man das Mittel, und der Fehler, der dann noch begangen wird, kann nur höchst gering seyn und keinen Einfluß auf die Theilung einer so langen Linie haben.

Ist der Punkt F festgestellt, so geht man nach E vor und verfährt dort auf die nämliche Weise.

Diese Verfahrungsart ist sicherer und schneller als wenn man die Linien B F, F E und E A abschreiten wollte; die Erhöhungen und Vertiefungen des Terrains, die Ungleichheit der Schritte und die nicht zu vermeidenden kleinen Abweichungen von der graden Linie, während des Schreitens, würden hier mehr Irrungen veranlassen, als wenn man sich auf die Winkel allein verläßt; überdies hat man den Vortheil, daß man dabei an Zeit gewinnt, denn während die Reiter vorgehen und eingerichtet werden, kann man die Figur kon-

struiren, und dann die Wege B F und F E im Trabe zurücklegen.

Es ist einleuchtend, daß je mehr Seitenpunkte man disponibel hat, desto genauer auch die Bestimmung der Punkte F und E ausfallen wird.

§. 118.

Soll eine lange Linie blos halbirt werden, so muß man wenigstens drei Seitenpunkte haben, um den Halbirungspunkt mit einiger Genauigkeit bestimmen zu können.

Angenommen die Linie A B (*Fig.* 20.) sey zu halbiren, und es wären C D und E drei feste Punkte, die man von dem Halbirungspunkte F aus sehen kann, so verfährt man auf die vorige Art, indem man die Linie A B auf dem Planchet in F in zwei gleiche Theile theilt, die Linien F C, F D und F E zieht, und die Winkel 1, 2, 3 und 4 mit dem Transporteur mißt. In F angekommen, müssen diese Winkel nicht nur mit den Punkten C, D, E und B übereinstimmen, sondern auch zusammen 180° betragen, wenn der Punkt F nicht nur die Hälfte der Länge A B angeben, sondern auch in der Linie A B liegen soll.

§. 119.

Zu diesen Auflösungen bedient man sich am bequemsten des Reflektors; wollte man dabei die Patent-Boussole anwenden, so müßte man jederzeit die Abweichung der zu theilenden Linie von der Mittagslinie mit in Anschlag bringen, welches die Rechnung vervielfachen würde; auch wird man nie die Winkel mit der Boussole so scharf bestimmen können als mit dem Reflektor.

Hätte

Hätte man aber dieses Instrument nicht bei der Hand, und sollte die vorige Aufgabe mit der Patent-Boussole lösen, so verfährt man folgendermaßen. (Vorige Figur).

Gesetzt die Abweichung der Linie A B von der Mittagslinie, also der Winkel 5, betrüge 17°; es sey Winkel 1 = 60°, ∠ 2 = 25°, ∠ 3 = 33°, ∠ 4 = 62°, so müßte die Diopter,

auf C gerichtet 60 + 17 = 77°
„ D „ 60 + 25 + 17 = 102°
„ E „ 60 + 25 + 33 + 17 = 135°
„ B „ 180 + 17 = 197° zeigen, wenn der Punkt F der wahre Halbirungspunkt zwischen A und B ist, und zugleich in der Linie A B liegt. Bei dieser Aufgabe leuchtet der Vortheil der Spiegel-Instrumente ein, und der des Meßtisches tritt in dem Hintergrund, denn wie langwierig würde es seyn, sich so oft zu etabliren, bis die Winkel mit den Visirlinien übereinstimmen. Bei den Spiegel-Instrumenten giebt dies ein Blick.

§. 120.

Vom Abstecken eines Winkels.

Ob zwar die Aufgabe, einen Winkel auf dem Felde abzustecken, in jedem Elementarbuche der niedern Feldmeßkunst aufgelöst wird, so habe ich doch in keinem derselben die Auflösung so abgehandelt gefunden, wie sie sich für den militairischen Aufnehmer eignet, der weder Ketten noch Stäbe, sondern nur einige Reiter als Gehülfen bei sich hat, und dies veranlaßt mich,

eine so geringfügig scheinende Aufgabe hier zu berühren.

Angenommen man soll einen Winkel, zum Beispiel von 75°, auf dem Felde abstecken und zwar auf dem gegebenen Schenkel A B (*Fig.* 21.) so verfährt man auf folgende Art.

1) Mit der Patent-Boussole. Man visirt von A nach B, und bemerkt die Zahl, auf welche die Diopter zeigt, z. B. 344, so wird der Abweichungswinkel der Linie A B von der Mittagslinie = 16° westlich; dies von 75 abgezogen, giebt 59° d. h. wenn die Diopter unter diesen Umständen 59° abschneidet, so wird es, auf C gerichtet, den Winkel C A B = 59 + 16 = 75° anzeigen. Man läßt daher die Diopter unverrückt auf 59 stehen, und beordert einen Reiter, der um den Punkt A in einem großen Bogen D E langsam herum reiten muß; sobald man denselben durch die Diopter erblickt, ruft man Halt, und korrigirt dessen Stellung so genau als möglich, er wird in den Punkt F zu stehen kommen und der Winkel F A B wird = 75° seyn, wie es verlangt worden.

2) Mit dem Reflektor. (Vorige Figur.) Man stellt den Index des Reflektors auf 75°, visirt mit der Augenlinie von A nach B und beobachtet den kleinen Spiegel. Der Reiter, welcher wie vorher von D auf den Bogen D E herum reitet, wird in dem kleinen Spiegel sichtbar werden, sobald er in F angekommen ist; man läßt ihn halten und korrigirt seine Stellung, bis er senkrecht unter dem Objekt B in dem kleinen Spiegel steht.

Wie schnell und bequem löst der Reflektor diese Aufgabe. Um rechte Winkel abzustecken, eine Aufgabe die so häufig vorkommt, kann man sich keines andern Instruments mit größerem Vortheile bedienen. Daß hier die Antagonisten der Spiegel-Instrumente das Verfahren vorschlagen, auf der Erde einen Zirkel im Sande zu konstruiren, diesen nach dem Augenmaaße einzutheilen, und dann einen dritten Punkt auf den vorgesetzten Grad einzurichten, verdient kaum Erwähnung.

§. 121.

Vom Stationiren.

Sich stationiren heißt denjenigen Punkt, in welchem man sich in einem gewissen Augenblicke auf dem Felde befindet, auf dem Planchet bestimmen. Die Auflösung dieser Aufgabe ist von der größten Wichtigkeit. Öfters ereignet es sich, daß man z. B. einen Weg eine Zeit lang verfolgt hat, der anfänglich in einer ziemlich graden Richtung zu gehen schien, nach und nach aber sich gekrümmt hat, wodurch man beim Krokiren außer Verbindung mit den festen Punkten gekommen ist, und sich endlich auf einem Punkt befindet, wo keine einzige Visirlinie übereinstimmen will. Oder man ist durch einen Wald, oder durch dichte Hecken eine Zeit lang der freien Umsicht beraubt gewesen, kommt endlich auf das freie Feld, hat geglaubt in einer gewissen Richtung geritten zu seyn, und findet nunmehr, daß man sich auf dem Felde nicht da befindet wo man, dem Krokis nach, zu seyn wähnte. Den ungeübten Aufnehmer kann ein solcher Fall in die größte

Verlegenheit setzen; er will verbessern, reitet rechts, reitet links, und kommt dadurch gewöhnlich noch mehr in Verwirrung. Ich werde jetzt zeigen, wie man sich in solchem Falle zu verhalten hat.

§. 122.

Gesetzt man wüßte, daß man sich innerhalb des Dreiecks A B C (*Fig.* 22.) befindet, und glaubt in D zu seyn, als man aber den Winkel A D B gemessen hat, findet es sich, daß derselbe 94° groß ist, da er doch auf dem Planchet 115° erscheint. Eben so wenig stimmen die Winkel B D C und A D C, beide sind kleiner, als sie wirklich auf dem Felde erscheinen. Es ist daher erwiesen, daß der Punkt D nicht derjenige ist, in welchem man sich in diesem Augenblicke auf dem Felde befindet.

Um nun den wahren Punkt D zu bestimmen, kann man sich der Patent-Boussole mit ausschließlichem Vortheile bedienen. Es sey E F die magnetische Mittagslinie; man visirt von D nach B und findet, daß die Diopter z. B. 75° abschneidet, und diesen Winkel setzt man auf einen beliebigen Punkt in der Linie E F an, z. B. in G und markirt ihn durch die Linie G H. Man zieht hierauf auf dem Planchet durch den Punkt B die Linie B F parallel mit G H. Man visirt ferner von D nach C und findet 197°, welchen Winkel man ebenfalls in G ansetzt, nämlich: den Winkel E G K. Aus C zieht man mit G K die Parallele C D′, so wird der Punkt D′, wo C D′ die Linie B F schneidet, der wahre Standpunkt seyn. Zu mehrerer Sicherheit visirt man noch von D nach A und findet 350°. Man

setzt daher in G den Winkel E G L = 360 — 350 = 10° an, und zieht durch A mit L G die Parallele A D′; schneidet diese abermals den Punkt D′, genau, so kann man sich von der richtigen Lage desselben überzeugt halten. Es leuchtet ein, daß, je mehr feste Punkte um D herum liegen, desto genauer man den Punkt D′ wird bestimmen können, vorausgesetzt, daß man nach ihnen hin visiren kann.

§. 123.

Mit dem Reflektor wird diese Aufgabe auf folgende Art gelöst.

Gesetzt man wolle sich innerhalb der Punkte A B C (*Fig.* 23.) stationiren, und habe keine Boussole zur Hand, so setzt man zwei Gehülfen in den beiden beliebigen Punkten D und E an. Man spannt ein reines Blatt Papier auf dem Planchet ein, zieht eine grade Linie D E, und macht sie nach dem verjüngten Maaßstabe eben so lang, als die beiden Gehülfen in D und E von einander entfernt gestellt worden sind. Von D aus visirt man nach A, B und C, und setzt die Winkel an die Linie D E mittelst des Reflektors an. Eben so verfährt man in E, wodurch man drei Kreuzschnitte in A B und C bekömmt. Man vereinigt diese drei Punkte mit graden Linien, schneidet das Dreieck A B C mit der Scheere aus und paßt es in der Aufnahme selbst zwischen diesen dreien Punkten ein; alsdann sticht man mit einer Nadel die Punkte D und E durch, so wird man dadurch diese beide Stationen in ihrer richtigen Lage erhalten.

Je länger man die kleine Standlinie D E machen

kann, und je genauer ihre Länge bestimmt wird, desto mehr werden die gefundenen Punkte mit denen in der Aufnahme übereinstimmen; in jedem Falle aber wird man ein ähnliches Dreieck erhalten, was alsdann nach dem Augenmaaße bestmöglichst einzupassen gesucht werden muß.

Diese Methode wird auch dann noch anwendbar seyn, wenn man von D und E aus blos zwei Punkte sehen kann; in diesem Falle muß man aber die Linie D E schon verhältnißmäßig lang annehmen, und wo möglich parallel mit der, dem nicht sichtbaren Punkte gegenüberstehenden, Seite legen, damit man nicht zu stumpfe Winkel erhält, welche den Kreuzschnitt unsicher machen. Man braucht auch die Standlinie gar nicht zu messen, sondern kann sie willkührlich annehmen, wodurch man eine der wahren Figur proportionale erhält. Durch paralleles Abschieben wird sich alsdann die wahre Länge der angenommenen Standlinie von selbst ergeben.

§. 124.

Erlaubt das Terrain es nicht, eine Standlinie, wie hier D E, zu wählen, so muß man nothwendig drei feste Punkte haben, welche von dem Stationspunkte aus sichtbar sind, sonst wird man sich nicht zwischen ihnen stationiren können.

Es seyen dies die Punkte A, B, C (*Fig.* 24.) und man glaube sich in D zu befinden, so legt man die Winkel A D B, B D C und C D A mit dem Reflektor auf ein reines Papierblatt, oder besser auf Öl-

papier nieder, und schneidet es nachher ungefähr in der Figur E F G H I aus.

Dieses Blättchen muß man auf dem Planchet zwischen den Punkten A B und C so lange hin und her drehen, bis die Verlängerungen der Linien D E, D F und D H, genau auf die Punkte A, B und C treffen, und dann sticht man den Punkt D durch. Es versteht sich von selbst, daß man bei E, F und H bemerken muß, wohin diese Visirlinien gezeigt haben, damit man nicht etwa D E auf B einrichtet u. s. w., wodurch der Punkt D allerdings in eine ganz unrichtige Lage kommen würde.

§. 125.

Angenommen man wolle den Punkt D (*Fig.* 25.) zwischen A, B und C stationiren, allein ein Hügel verhindere, daß man den Punkt C von D aus sehen könne und die Natur des Terrains erlaube auch nicht eine Standlinie zu ziehen, so verfährt man folgendermaßen:

Man legt den Winkel A D B auf einem besonderen Blatte Papier mit dem Reflektor nieder, und geht in der Verlängerung A D fort, bis man an einen Punkt E gelangt, von welchem man den Punkt C sehen kann. Die Entfernung D E trägt man nach dem verjüngten Maaßstabe auf; von E aus setzt man den Winkel D E C an und schneidet dann das Papier nach der Linie F G H I K L aus, so wird man, wenn D F, D G, E K, auf A, B und C, eingerichtet werden, den Puukt D richtig bestimmt haben und ihn durchstechen können. Das nämliche Verfahren ist zu beobachten, wenn man sich außerhalb des Dreiecks befin=

det, nur muß man sich hüten, eine Station zu wählen, welche in dem Kreise liegt, der durch die 3 Punkte des Dreiecks gelegt werden kann; weil hier (der Gleichheit der Peripherie-Winkel wegen) alle Visirlinien stimmen, und die Station dennoch falsch seyn wird.

Lehmann nennt das Stationiren, das Rückwärts-Einschneiden, und hat diese Materie weitläuftig abgehandelt, wo man sie nachlesen kann. Allein sie setzt immer ein Etabliren des Meßtisches voraus, worau, sich der militairische Aufnehmer nicht jederzeit einlassen kann. *)

§. 126.

Die Breite eines Flusses zu finden.

Ich habe bereits im Vorigen erwähnt, daß kein Instrument besser geeignet ist, diese Aufgabe schnell und richtig zu lösen, als der Reflektor, und werde nur das praktische Verfahren dabei angeben.

Wenn es darauf ankommt die Breite eines Flusses ganz genau zu messen, um danach z. B. die Materialien zur Schlagung einer Brücke näher als im Allgemeinen zu bestimmen, so muß man am diesseitigen Ufer die ebenste Stelle aussuchen, um längs derselben eine Standlinie zu wählen, deren beide Endpunkte durch Reiter markirt werden (A B, *Fig.* 26.). Die Länge dieser Linie richtet sich nach der Breite des Flusses, und

---

*) Die Mensulaner thun sich viel auf die fünf sogenannten Elementaraufgaben zu gute; der Reflektor löset sie alle auf einmal, und zwar auf eine unendlich einfachere Art.

darf nie kürzer als solche, wohl aber kann sie 2 auch 3mal länger seyn, wodurch man die Breite des Flusses um so genauer finden wird. Ungefähr in der Mitte beider Reiter, auf dem entgegengesetzten Ufer, und zwar so nahe als möglich an dasselbe heran, sucht man irgend einen in die Augen fallenden Gegenstand C auszumitteln, etwa einen Stein, Pfahl, Gebüsch u. s. w. und mißt hierauf, von A aus, den Winkel B A C, den man auf einem Blättchen Papier in einer gewöhnlichen Schreibtafel mittelst des Reflektors niedergelegt. Man schreitet nach B und bemerkt die gefundene Länge A B, nach dem an dem Instrumente befindlichen Maaßstabe, und mißt in B den Winkel C B A; der Kreuzschnitt wird den Punkt C bestimmen, die gezogene Perpendikulaire C D aber wird die gesuchte Breite des Flusses angeben, und zwar nach dem nämlichen Maaßstabe, nach welchem man die Standlinie A B angenommen hatte.

Wollte man noch genauer verfahren, so hält man während dem Schreiten von A nach B zuweilen an, etwa alle 200 Schritt in E und F, läßt sich auf diesen Punkten genau zwischen A und B einrichten, und mißt die Winkei C E A und C F A, wodurch man einen 4fachen Kreuzschnitt erhält, in dessen Mitte sich der Punkt C befindet.

§. 127.

Gesetzt man wolle die Breite eines Flusses an einer Stelle messen, wo die Krümmung es nicht erlaubt, eine Standlinie von der gehörigen Länge zu wählen, oder

wo das diesseitige Ufer nicht verstattet, ganz nahe an das Wasser heranzugehen, so wählt man 3 Punkte A, D, B, (*Fig.* 27.) von denen der mittelste D so viel als möglich dem auf dem jenseitigen Ufer ausgemittelten Punkte C senkrecht gegenüber liegt. In A mißt man den Winkel C A D mit dem Reflektor und legt ihn nieder; man schreitet bis D, bemerkt die Länge A D und mißt die Winkel C D A, und C D B, welche man an den Punkt D ansetzt. Man schreitet von D nach B, bemerkt die Länge D B und mißt den Winkel C B D, wodurch man den Punkt C durch einen dreifachen Schnitt genau erhalten wird. Endlich schreitet man die Entfernungen A E, D F und B G ab, bemerkt solche in dem Brouillon, und wird dadurch die Krümmung G F E erhalten.

Sollte man am gegenseitigen Ufer keinen Punkt nahe genug an das Wasser heran, ausmitteln können, so bleibt nichts übrig als einen etwas vom Ufer entfernten zu wählen, dessen Abstand nach dem Augenmaaße zu beurtheilten, und von der gefundenen Breite abzuziehen; allein hierbei werden Irrungen fast unvermeidlich seyn.

Daß man auf ähnliche Weise große Entfernungen zu denen man entweder nicht kommen kann, oder welche man aus Zeitersparniß nicht messen mag, mit dem Reflektor schnell und richtig messen kann, springt in die Augen. Die Tragbarkeit des Instruments, und die wenigen Vorbereitungen, die es erfordert, machen es möglich, dergleichen Messungen selbst im Kriege, vor Festungen u. s. w. anzustellen, wo Zeit und Gelegenheit

nicht immer erlauben würden, einen Meßtisch oder ein Astrolabium aufzuschlagen. *)

§. 128.

Ehe ich diesen Abschnitt, die Auflösung praktischer Aufgaben betreffend, verlasse, wiederhole ich die Bemerkung, daß die des Stationirens für die wirkliche Aufnahme die wichtigste ist. Dadurch, daß man, wenn Zeit und Terrain es irgend verstatten, sich so oft als möglich stationirt, wird man die Aufnahme in ihren Theilen zu berichtigen im Stande seyn, und den großen Übelstand vermeiden, diese Berichtigung im Großen vornehmen zu müssen, nämlich: wenn man an den sogenannten Schlußpunkt kommt, und sich dort eine bedeutende Differenz ergiebt. Öfters entstellt man eine Aufnahme durch eine solche Berichtigung noch mehr, denn man radirt unwissentlich richtige Dinge aus, und zeichnet vielleicht die bereits unrichtigen noch falscher; stationirt man sich aber häufig, so wird man immer in richtiger Verbindung mit den übrigen Theilen der Aufnahme bleiben. Weicht der gefundene Stationspunkt von demjenigen, den das Planchet angiebt, ab, so muß man die Aufnahme sogleich von der neuen Station fortsetzen und die frühere daran anzuschließen suchen. Folgendes Beispiel wird dieses Verfahren erläutern.

---

*) Sollte dies die Artilleristen nicht auf den Vorzug dieses Instruments aufmerksam machen, denen es oft sehr wichtig seyn muß, zu wissen, wie weit ihre Batterien von den feindlichen Werken entfernt sind? —

Man habe den Weg von A nach B krokirt, und die Krümmungen dem Anscheine nach so genau als möglich angegeben; als man aber in B angekommen ist und sich daselbst stationirt, findet es sich, daß der Punkt B in C liegen soll. Man muß daher die Aufnahme sogleich von C, und nicht von B aus, fortsetzen und den Weg A B nunmehr zwischen A und C, so übereinstimmend mit dem vorigen, als möglich, einzeichnen. Ist das Gehöft D blos krokirt und nicht eingeschnitten worden, so muß man es nach E herüberziehen, im Gegenfalle aber würde man es bei D stehen lassen, und den Fehler in den Krümmungen zwischen D und B suchen müssen. Die Krümmungen der Wege täuschen überhaupt ungemein, und gewöhnlich zeichnet man sie zu stark; es ist daher anzurathen, sich oft umzusehen und zu bemerken, welche Figur der Weg rückwärts macht. Das sicherste bleibt aber immer, wenn man sich so oft als möglich stationirt; je kürzer die Linien zwischen zwei Stationen sind, desto unbedeutender werden die begangenen Fehler, und desto leichter wird das Einschieben der Krokis werden.

Am besten ist es, wenn man sich frühzeitig an die höchste Genauigkeit gewöhnt, damit man dieses Einschiebens gar nicht bedürfe, was sich der militairische Aufnehmer überdies höchstens bei Linien unter 1000 Schritt Länge erlauben darf.

Vom Legen der Netze der ersten und zweiten Größe, oder vom Triangliren.

§. 129.

Ob die Beschreibung von der Verfahrungsart beim Trianguliren, Behufs großer Landesvermessungen, zwar nicht mit dem eigentlichen Zwecke dieser Abhandlung übereinstimmt: so halte ich es doch für nöthig, Einiges im Allgemeinen darüber zu sagen, um dem jungen militairischen Aufnehmer eine Übersicht von dem Gange des ganzen Geschäfts zu geben. Wer darüber völlig ausführlichen Unterricht erhalten will, kann ihn im 3ten und 4ten Theile von Mayers praktischer Geometrie, so wie in Bohnenbergers, Benzenbergs, v. Zachs und anderen über diesen Gegenstand gedruckten Werken finden, wo besonders über das Messen der Winkel mit der möglichst mathematischen Genauigkeit Alles gesagt worden ist, was irgend zur Vollständigkeit dieses Geschäfts gehört. Dagegen kann ich mich hier nur darauf beschränken, den Gang allgemein darzustellen, der bei der Aufnahme eines ganzen Landes beobachtet wird.

§. 130.

Es ist bereits bemerkt worden, daß bei einer Vermessung, welche sich nicht über 100 — 200 Quadratmeilen ausdehnt, die Krümmung der Erdoberfläche nicht mit in Anschlag gebracht zu werden braucht. Erstreckt sich aber die Vermessung über ein größeres Stück Land, so muß zuförderst das geograpische Netz dazu entworfen werden; die perpendikulairen Abstände vom ersten

Meridian werden für jede 5 Minuten der Breitengrade berechnet, hieraus die Trapezien, welche von zweien Meridianen und zweien Parallelkreisen eingeschlossen sind, bestimmt, und die vorzüglichsten Orte (ihrer geographischen Ortsbestimmung zufolge) eingetragen. Bei Vermessungen der ersteren Art fällt dies natürlich weg, und das ganze zu vermessende Land, wird nur mit einem geometrischen (nicht einmal trigonometrischen) Dreiecks-Netze überzogen.

Die Wahl der Punkte, über welche das trigonometrische Netz, welches jeder großen Landesvermessung zum Grunde zu legen ist, geführt wird, ist nicht gleichgültig; sie müssen so gewählt werden, das in den Dreiecken keine zu stumpfe Winkel entstehen, sondern daß die Dreiecke möglichst gleichseitig ausfallen. Hohe Kirchthürme, die man weit sehen kann, selbst ausgezeichnet große und freistehende Bäume, welche zuweilen eigene Namen führen, (Niederlande) hervorstehende Bergkuppen u. s. w. werden zu Signalen der Dreiecks-Kette gewählt, und wo an dazu schicklichen Punkten Mangel ist, werden hohe Signale (Obelisken, Stangen) zu diesem Zwecke errichtet. Man pflegt gern die Signale auf sehr hohe Berge zu legen, damit die Dreiecke so viel Terrain als möglich einschließen. Wenn dadurch schiefe Winkel entstehen, und keine Instrumente vorhanden seyn sollten, dieselben als Horizontalwinkel messen zu können, so müssen sie auf den Horizont reduzirt werden, worüber aber schon Tabellen berechnet sind.

§. 131.

Sind die Signalpunkte bestimmt worden, über welche die Dreiecks-Kette geführt werden soll, so wird in dem ebensten Theile des Landes eine Standlinie ausgemittelt; diese muß von beträchtlicher Länge, und wo möglich nicht kürzer als 1500 Ruthen seyn. Die Standlinie wird mit aller möglichen Sorgfalt mehreremale — am besten mit Stäben — gemessen, wobei eine Abwägung (Nivellement) statt finden muß, damit man die wahre Länge in einer horizontalen Ebene erhält.

Hierauf wird zuförderst ein Punkt auf jeder Seite der Standlinie festgestellt, wodurch wo möglich zwei gleichseitige oder gleichschenkliche Dreiecke entstehen, welche die Standlinie zur gemeinschaftlichen Grundlinie haben; man bestimmt diese Punkte, indem die Winkel, sowohl an beiden Enden der Standlinie, als auch an den Scheitelpunkten gemessen und die Abstände trigonometrisch berechnet werden. Bei allen Dreiecken der ersten Größe ist es nöthig, alle drei Winkel zu messen, und falls die gefundene Summe derselben nicht genau 180 Grad ausmacht, so muß der Unterschied ausgemittelt und durch die nöthige Reduktion von Exzentrität, sphärischen Überschusse u. s. w. berichtiget werden.

Durch die beiden neben der Standlinie festgestellten Dreiecke erhält man 4 neue Grundlinien für die Fortsetzung der Triangulirung, und da diese Linien nur durch Hülfe der Trigonometrie berechnet werden können, so ist der Name des trigonometrischen Netzes (Canevas) einer Landesvermessung daraus entstanden.

§. 132.

Werden die Dreiecke der ersten Größe zu klein angenommen, so läuft man Gefahr, die ganze Arbeit mancherlei Fehlern auszusetzen, und da einestheils die zum Winkelmessen bereits erfundenen Instrumente eine Visirlinie von mehreren Meilen verstatten, auch die Rechnung mit Logarithmen die Berechnung der Dreiecke sehr abkürzt, so steht der größeren Annahme derselben nichts im Wege, und es ist von wesentlichem Nutzen, sie nicht kleiner als 2 bis 3 Meilen zu machen (wenn übrigens die Lokalität es erlaubt). Fährt man in der Art mit der Triangulirung fort, so heißt ein solches Netz ein Dreieckssystem, oder eine Dreieckskette der ersten Größe.

Die Dreiecke der zweiten Größe werden sodann zwischen denen der ersten Größe eingetragen und aus den vorigen berechnet. Ihre Länge wird von 8 bis 1500 Ruthen angenommen, und dies sollten eigentlich diejenigen Dreiecke seyn, welche den militairischen Aufnehmern mitgetheilt werden, wenn sie das Land wirklich vermessen, oft aber müssen sie sich mit denen der ersten Größe begnügen.

Die Dreiecke der zweiten Größe müssen bei geometrischen und solchen Aufnahmen, welche zur Verfertigung von Spezialkarten dienen sollen, mit dem Meßtische niedergelegt werden; ich verweise dabei abermals auf das Lehmannsche Werk, und besonders auf das Kapitel vom Rückwärtseinschneiden. Bei großen militairischen Rekognoszirungen aber, wo es hauptsächlich darauf ankommt, ein Land für gegenwärtige oder zu-

künf-

künftige Operationen topographisch kennen zu lernen, würde man die Zeit muthwillig verderben, wenn man mit dem Meßtische arbeiten wollte. Zu solchen Rekognoszirungen werden gewöhnlich Offiziere des Generalstaabs gewählt, und diese sollte man als geprüfte Aufnehmer betrachten können welche das Legen der Dreiecke mit dem Ausfüllen derselben zu verbinden verstehen. *)

§. 133.

Bevor die Dreieckskette über das ganze Land gezogen wird, werden die Sektionen bestimmt, in welche die Karte getheilt werden soll. Die Größe einer solchen Sektion wird dem Zwecke und dem Maaßstabe der Karte angemessen, und hält zuweilen zwischen 50 und 80 Quadratmeilen. Der speziellen Bearbeitung der Karte stehen mehrere geschickte Aufnehmer, als Sektionschefs, vor, welche dann die einzelnen Partien an die ihnen zugetheilten Arbeiter, nach Maaßgabe ihrer Fähigkeiten, vertheilen und nach geschehener Aufnahme in die Sektionen eintragen lassen. Zu mehrerer Sicherheit muß jede Sektion etwas in die angrenzenden eingreifen, was auch schon vermöge der natürlichen Unregelmäßigkeit der Dreiecke der Fall seyn wird; dadurch erhält man die Verbindungslinien doppelt, und wird um so mehr

*) Den Meßtisch kann man nicht auf den Kirchthürmen aufstellen, wohl aber kann man daselbst die Winkel mit dem Reflektor messen, zu deren Auftragung aber alsdann ein Minutentransporteur gehört. Wenn man in jeder Quadratmeile ein Sternvisir legt, so ist dies völlig hinreichend für das Dreiecksnetz der zweiten Größe.

gegen Fehler geschützt seyn, die sich nur allzuleicht auf den Grenzen der Aufnahmen einschleichen.

§. 134.

Wenn einem militairischen Aufnehmer eine Partie übertragen, und ihm dabei wirklich das Netz der zweiten Größe mitgetheilt worden ist, so wird selbst dieses noch nicht hinreichend seyn, um sogleich zum Ausfüllen desselben zu schreiten; sondern er wird zwischen den gegebenen Punkten neue, in geringerer Entfernung von einander, durch Einschneidung oder Rechnung, feststellen müssen. Dadurch entsteht das Dreiecksnetz dritter oder letzter Größe, welches kein ausgezeichnetes Objekt übergehen oder auslassen darf. Wenn gleich diese Arbeit in der That sehr beschwerlich ist, so darf man sich dennoch nicht abschrecken lassen, sie zu unternehmen; man wird seine Mühe jederzeit belohnt finden, wenn dadurch das Ausfüllen dieser letzten Dreiecke, oder die Detailaufnahme vorbereitet worden ist.

Bestimmung der festen Punkte um das Dreiecks-Netz der dritten Größe zu bilden.

§. 135.

Nachdem die Triangulirung eines Landes vollendet ist, wird das Netz in demjenigen Maaßstabe aufgetragen, nach welchem die Karte selbst angefertiget werden soll, und in diesem Maaßstabe werden dem militairischen Aufnehmer die trigonometrischen Punkte der ersten und

zweiten Größe mitgetheilt; die Ausfüllung der einzelnen Partien aber geschieht nach einem viel größeren Maaßstabe, wobei im Preußischen der rheinländische 12 theilige Zoll = 1000 Schritt gesetzt, folglich die Meile zu 10 Zoll angenommen wird. In diesem Maaßstabe werden auch die Dreiecke der dritten Größe gelegt, und man verfährt dabei folgendermaßen.

§. 136.

Über das, dem militairischen Aufnehmer zugefertigte, Dreiecksnetz wird ein sehr richtiges Quadratnetz von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ Meile gelegt, wobei die wahre Mittagslinie als Perpendikulaire angenommen wird. Wie viel von diesen Quadraten, welche nach dem wirklichen Maaßstabe der Karte selbst gezogen werden, auf einmal bearbeitet werden können, hängt theils von der Wahl der Instrumente, theils von der Größe des Meßtisches ab, im Fall man sich des letzteren zur Bestimmung der festen Punkte bedienen will. Hat man Zeit genug und hinreichende Gehülfen, so ist der Meßtisch allen übrigen Instrumenten vorzuziehen; ist dies nicht der Fall, so muß man sich mit dem Reflektor und mit der Patent-Boussole begnügen. Anstatt aber dabei ein rohes Brouillon zu führen, rathe ich jedem militairischen Aufnehmer, sich eines ebenen Reißbrettes von ein Fuß in Quadrat zu bedienen, auf welches ein Bogen Papier gespannt wird *) und worauf man die Winkel

---

*) Anstatt das Papier beim Aufspannen mit Wasser anzufeuchten, muß solches mit Eiweiß geschehen, das vorher stark gequirlt werden muß, um es flüssiger zu machen. Dadurch

und Linien in ihrer wahren Lage und Größe sogleich niederlegt; man wird dadurch vieler unnöthigen Mühe und besonders der genauen Führung eines Manuals überhoben. Ein solches Planchet enthält nach dem festgesetzten Maaßstabe grade eine Quadratmeile und läßt noch einen Zoll breiten Rand übrig, um Notizen darauf zu machen.

§. 137.

Erst nach dem Aufspannen wird der Bogen quadrirt, in der Art, wie ich solches bereits §. 101. beschrieben habe, und zwar mit schwarzer und rother, oder mit rother und grüner Tinte, und nicht mit Bleistift, welches zu mancherlei Irrungen Anlaß geben würde. Die trigonometrischen Punkte der ersten und zweiten Größe werden nunmehr von dem vorigen Quadratnetz, in das des vergrößerten Maaßstabes eingetragen, wobei die höchste Genauigkeit zu empfehlen ist, am sichersten verfährt man dabei auf folgende Art. Es sey a b c d *(Fig 29.)* ein Quadrat nach dem Maaßstabe der Karte selbst, und A B C D eins nach dem Maaßstabe der Aufnahme, der Punkt e sey ein trigonometrischer und soll in das Quadrat A B C D eingetragen werden; die beiden Maaßstäbe verhalten sich wie 1 zu 2, 5, man nimmt die Entfernung a e 2,5mal im Zirkel, und beschreibt damit aus A einen Bogen; mit der Entfernung b e, 2,5mal genommen,

---

saugt sich der Papierbogen überall an das Brett an und widersteht der feuchten Witterung besser, als wenn er blos am Rande angeleimt worden ist.

schneidet man denselben aus B und erhält dadurch den Punkt E in einer völlig richtigen Lage *).

---

*) Bei dieser Gelegenheit muß ich eines Instruments erwähnen, das man im Allgemeinen unter dem Namen eines Reduktions-Zirkels kennt, das aber in der neuern Zeit in England so vervollkommt worden ist, daß es für den militairischen Zeichner ein höchst nützliches und fast unentbehrliches Instrument abgiebt. Dieser Zirkel hat 4 Spitzen; der Drehpunkt liegt in einer Schraube, die zwischen den Spitzen an den Schenkeln auf und niedergeschoben werden, und wodurch jedes mögliche Verhältniß zwischen der Öffnung der größern Spitzen und der der kleinern hervorgebracht werden kann. Auf der Seite des einen Schenkels ist eine Eintheilung angebracht, und je nachdem man die Schraube nach und nach auf die Zahlen 2, 3, 4, u. s. w, stellt, wird die Öffnung der größern Spitzen 2, 3, 4mal u. s. w. größer seyn, als die Öffnung der kleinern Spitzen. — So weit war der Reduktions-Zirkel schon bei uns bekannt. Die Vervollkommung, welche er in England erhalten hat, besteht darin, daß noch 3 andere Eintheilungen daran angebracht worden sind, eine für den Kreis, eine für das Viereck, und eine für den Körper, wonach man Kreisflächen, Vierecke und Körper ihrem Inhalte nach beliebige gleiche Theile theilen kann, nachdem man die Schraube auf eine der vorgeschriebenen Eintheilungen stellt. Die Vortheile, welche dieses Instrument dem militairischen Zeichner und Aufnehmer gewährt, sind bedeutend, ja die Reduktion der Karten kann, ohne ein solches, fast nicht genau geschehen. Um den Zirkel auch für irrationale Verhältnisse brauchbar zu machen, ist an der mittleren Stellschraube eine zweite (Mikrometerschraube) angebracht, wodurch die erstere um ein unmerkliches geschoben, und dadurch ein jedes Verhältniß auf eine so genaue Weise durch Näherung hervorgebracht werden kann, daß der dabei begangene Fehler fast für nichts zu rechnen ist.

Hat man die Schraube so gestellt, daß bei Eröffnung des Zirkels die kurzen Spitzen den kleineren Maaßstab und die langen den größeren fassen, so schraubt man sie fest und eine jede Linie, welche man mit den kurzen Spitzen abgreift, wird durch

Ehe man zu der wirklichen Arbeit auf dem Felde schreitet, muß man durchaus das Terrain flüchtig bereiten, um eine allgemeine Übersicht zu erhalten, auch kann man öfters durch verständige Landleute vieles erfahren, was bei der Aufnahme nützlich wird, z. B. welche und was für Dörfer, Vorwerke, ausgezeichnete Gegenstände u. s. w., innerhalb eines großen Dreiecks liegen. Hiernach macht man sich einen Plan, wo man die Aufnahme anfangen und wie man dabei vorschreiten will; dies ist nothwendig, sonst verwirrt man die Arbeit, und wird manchen Weg zwei auch dreimal reisen müssen, was man sich fast immer ersparen kann, wenn man nach einem gewissen Plane zu Werke geht.

§. 138.

Gesetzt das Dreieck A B C (*Fig.* 30.) sey ein Dreieck der zweiten Größe und A B ½ Meile lang, so wird es hinreichend seyn, dasselbe in 4 kleinere Dreiecke zu zerlegen und am bequemsten wäre es, wenn diese die Lage nach der Figur erhalten könnten. Dies wird nun freilich fast niemals der Fall seyn, allein man muß wenigstens dahinstreben, eine dieser Figur ähnliche zu bekommen, und bei einiger Übung wird solches in vielen Fällen möglich zu machen seyn.

Angenommen, die Punkte A B C (*Fig.* 31.) schließen ein großes Dreieck ein, zwischen welchem die Punkte

---

die langen in dem richtigen Verhältnisse dargestellt werden. Wie unendlich bequem dies beim Eintragen trigonometrischer Punkte in das vergrößerte Aufnahme-Brouillon ist, bedarf keines weitern Beweises.

D E F G und H einzutragen wären, so werden, wenn solches nach der Figur geschieht, eine Menge Dreiecke entstehen, deren Richtigkeit mehreren Zweifeln unterworfen seyn würde, da die Einschließungslinien sich in viel zu spitzen oder zu stumpfen Winkeln schneiden. Hätte man dagegen, wie der andere Theil dieser Figur zeigt, in der Linie a c den Zwischenpunkt I stationirt, so würde man dadurch im Stande seyn, ein viel zweckmäßigeres System für die Zwischenpunkte zu entwerfen.

Ich habe diese Bemerkungen vorausgeschickt, um den militairischen Aufnehmer aufmerksam zu machen, mit welcher Überlegung er bei diesem Geschäfte zu Werke gehen muß, und daß es nichts weniger als gleichgültig ist, die Aufnahme bei dem ersten besten Punkte anzufangen und nach Willkühr fortzusetzen.

§. 139.

Die vorige Figur beibehaltend, sey a b c ein Dreieck. dessen Seiten gegen $\frac{3}{4}$ Meilen lang sind. Man habe, theils durch Herumreiten in der Gegend, theils durch Erkundigung gefunden, daß die Punkte d e f g und h, welche Dörfer, Vorwerke, Windmühlen u. s. w. bedeuten mögen, innerhalb des großen Dreiecks liegen, oder nahe an demselben grenzen, so würde man nach folgender Ordnung zu verfahren haben, wobei vorausgesetzt wird, daß das Terrain die freie Umsicht nicht beschränkt.

Man stationirt sich in der Linie a c (nach einer der früher beschriebenen Methoden) etwa in I, dem Punkte f gegenüber, und schneidet die Punkte d, f und h mit dem Reflektor; die Visirlinien legt man auf

dem Planchet nieder, beobachtet aber die Vorsicht, sie nicht länger zu ziehen als es nöthig ist, weil man ohnehin Linien genug in dem Brouillon bekommt, aus denen sich heraus zu finden öfters schwierig ist. In I läßt man einen Reiter stehen, oder etablirt daselbst ein Signal und reitet hierauf nach a. Sollte aber a als ein trigonometrischer Punkt, vielleicht ein Kirchthurm seyn, auf den hinauf zu steigen zu beschwerlich und zeitraubend seyn würde, so bleibt man in der Linie I a dicht vor a stehen, in k, und bemerkt die Entfernung des Punktes k von a nach dem verjüngten Maaßstabe. Aus k stellt man den Punkt d fest, und begiebt sich dort hin. Sollte man den Punkt d falsch finden, was wegen Annahme des Zwischenpunkts k leicht der Fall seyn kann, so stationirt man sich daselbst nach §. 122, indem man a I sehen kann. Von d aus kann man den früher geschnittenen Punkt f feststellen und e einmal schneiden. Man reitet nach f, stellt e und h fest und überzeugt sich von der richtigen Lage des Punktes f mittelst einer Visirlinie durch I. Der Punkt g endlich wird aus h und c niedergelegt.

Auf diese Art ist jeder Punkt zwar nur zweimal geschnitten worden, was in der Regel nicht hinreichend ist; um so genauer muß man dabei verfahren, auch niemals verabsäumen, nach allen Punkten, die man nur von einer Station sehen kann, zu visiren, und die Visirlinien zu prüfen, welche man jedoch nicht auf dem Planchet zu ziehen braucht, um die Anzahl der Linien nicht unnöthig zu vermehren. Finden sich Fehler, so werden diese auf der Stelle berichtigt, und sind sie be-

deutend, so muß man sich sogleich von neuem stationiren.

§. 140.

Wenn die Zwischenpunkte Kirchdörfer sind, so versteht es sich von selbst, daß die Kirchthürme eingeschnitten werden. Sind es gewöhnliche Dörfer, oder Vorwerke, so wählt man ausgezeichnete Häuser z. B. den Edelhof oder eine Meierei zum Gesichtspunkte der Visirlinie. Da wo die Lokalität es nicht erlaubt, sich unmittelbar in einem solchen Punkte anzustellen, um das Einschneiden der übrigen fortzusetzen, so wählt man, wie schon erwähnt, einen Standpunkt außerhalb, jedoch so nahe als möglich an der Station. Gesetzt der Punkt f in der vorigen Figur erlaubt es nicht unmittelbar von ihm nach **e** und **h** zu visiren, so geht man in der Verlängerung von f und l etwa 50 oder 100 Schritt mehr vor, nach m, und stellt von hier aus die Punkte **e** und **h** fest. Hundert Schritt machen den zehnten Theil eines Zolles aus; der Fehler, der daher begangen werden kann, wenn man wirklich vergessen sollte, eine solche Interimsstation, wie hier **m** auf dem Planchet zu bemerken, wird dennoch von keiner großen Bedeutung seyn.

§. 141.

Daß im Hochlande das dritte Dreiecks-System kleiner ausfallen wird als in der Ebene, liegt klar am Tage; für diese größere Mühe aber ist auch die Arbeit im Hoch- oder Mittellande ungleich belohnender als in der Ebene. Wie langweilig ist das Aufnehmen in einer flachen Gegend, wie lästig werden da die häufigen zer-

streuten Gehöfte, wovon beinahe jedes sein eigenes Dreieck verlangt, wenn man mit Genauigkeit verfahren will. Wie belohnend ist dagegen das Aufnehmen im Gebirge. Wenn sich eine kleine Bergpartie an die andere reihet, wenn man ein Ganzes nach und nach entstehen sieht, und endlich an den Schluß der Partie gelangt, und nun die Lehre vom Terrain in Übereinstimmung mit der großen Natur findet. Die in der Theorie entwickelten Grund- und Lehrsätze drängen sich hier dem Aufnehmer fast gewaltsam auf, er sieht sie bei jedem Schritte bestätiget. Wer die Lehre vom Terrain auf dem Terrain selbst studirt hat, der wird diese Wahrheit anerkennen; sein Auge wird sich schnell und sicher üben, er wird die kühnsten Schlüsse machen lernen und das große Vergnügen genießen, daß die Erfahrung diese Schlüsse bestätiget.

§. 142.

Hat man alle Zwischenpunkte innerhalb eines großen Dreiecks niedergelegt, so geht man zu den angrenzenden Dreiecken über, und verfährt bei ihnen auf gleiche Weise. Reicht das Planchet nicht mehr zu, so spannt man einen neuen Bogen auf, beobachtet aber die Vorsicht, alle Grenzpunkte aus den vorigen Dreiecken auf den neuen Bogen zu übertragen, damit man in gehöriger Verbindung bleibt, und sich öfters von der Richtigkeit der Dreiecke durch Visiren nach früher festgestellten Punkten überzeugen kann *). Durch die Fortsetzung

---

*) Es ist anzurathen, daß man zwei Bogen übereinander auf das Planchet spanne und vor dem Ablösen der Blätter

der Arbeit wird man auf diese Weise das dritte und letzte Dreiecks-System für die ganze Aufnahme erhalten, und nun erst kann man zu dem Ausfüllen der Dreiecke, oder zu dem eigentlichen Krokiren übergehen. Bevor ich mich jedoch zu diesem Gegenstande wende, will ich noch Einiges über die Berichtigung der Figuren hinzufügen, d. h. über die Verfahrungsart, wenn Fehler in der Einschneidung der Punkte vorgegangen sind, solche auszumitteln und zu verbessern.

§. 143.

Wenn man mit dem Meßtische den Umkreis einer Figur beschrieben hat und dieselbe an der letzten Station schließen will, so ereignet es sich häufig, daß der letzte Winkel, oder die letzte Seite nicht mit der wahren Größe oder Länge derselben übereinstimmt, ein Beweis, daß man bei den früher gemessenen Winkeln oder Seiten gefehlt hat. Die Berichtigung dieser Fehler, ohne daß man nöthig hat die Meßung zu wiederholen, geschieht auf folgende Weise.

Es stellt A B C D E F (*Fig.* 32.), den Umkreis einer Figur vor, und die Messung sey in A nach der Ordnung der Buchstaben gemacht worden. Hätte man ohne alle Unrichtigkeit verfahren, so würde man

---

die festen Punkte durchsteche; man erhält dadurch eine treue Kopie derselben, welche späterhin sehr nützlich wird, da man nicht immer mit einem einzigen Brouillon ausreicht und zuweilen noch eins anfertigen muß, ehe man die Aufnahme ins Reine zeichnen kann.

auf dem Meßtische die Figur a b c d e F bekommen müssen.

Gesetzt man habe bei D gefehlt und statt des Winkels c d e den Winkel g d e aufgetragen, so wird sich der Fehler dem übrigen Theile der Figur mittheilen und man wird die Figur e d g h i F bekommen. Die Linie F i k soll aber in die Linie F A fallen; wenn man d i und d a zieht und es ist bei g und k weder in den Winkeln noch in den Linien d g, g h, h i gefehlt worden, so muß die Figur d g h i = der Figur d c b a werden, woraus folgt, daß d i = d a. Wenn man daher F A mißt und auf dem Meßtische = F a setzt, und die Linien i h und a h, i g und a g, i d und a d nach und nach mit einander vergleicht, so wird man finden, daß nur die letzten beiden und keine andern einander gleich sind, woraus hervorgeht, daß man in dem Punkte d gefehlt hat. Ist dieser Punkt einmal aufgefunden, so zieht man a d und beschreibt darüber die Figur d g h i = d c b a, wodurch die wahre Figur a b c d e F hervorgebracht wird.

§. 144.

Kann man von dem letzten Standpunkte F die ganze Figur übersehen, so wird man den Punkt d, wo der Fehler begangen worden, auf einem kürzern Wege finden. Man visirt nämlich von F über die auf dem Meßtisch gefundenen Punkte, nämlich nach A über i, nach B über h, nach C über g u. s. w. und man wird finden, daß nur die Visirlinie F D über den Punkt d gehen, die andern aber die Punkte i, h und g zur

Seite lassen werden, woraus hervorgeht, daß d diejenige Station ist, an welcher man gefehlt hat.

§. 145.

Hat man die Länge einer Linie falsch aufgetragen, z. B. die Linie d c = d m gemacht, so pflanzt sich zwar auch dieser Fehler in der Figur fort, jedoch bleiben die Seitenlinien untereinander parallel. In F angekommen, soll der Winkel e F o die Figur schließen, die Visirlinie F A geht aber über p; man mißt F A und trägt die gefundene Länge von F nach a; hierauf stellt man mit den Punkten a und o die nämlichen Vergleichungen an, so wie man es im Vorigen mit a und i gethan hat und da man findet, daß von allen Linien niemals zwei und zwei übereinstimmen, wie es früher die Linie a d und i d thaten, so ist dies ein Beweis, daß man nicht in den Winkeln, sondern in den Linien gefehlt hat. Um nun diejenige Seite auszumitteln, bei welcher der Fehler begangen worden ist, zieht man a b parallel mit o n und macht a b = o n; in b zieht man b c parallel mit m n und wenn man b c = m n setzt, so findet es sich, daß der Punkt c in die Linie d m fällt, ein Beweis, daß man d m um c m zu groß aufgetragen hat.

§. 146.

Hat man an mehr als einer Station bedeutende Fehler begangen, so reicht keine Manier zu, diese aufzufinden und zu verbessern, und man muß die Messung wiederholen. Eben so, wenn die Länge von mehr als einer Linie falsch aufgetragen wurde; man muß daher mit der höchsten Vorsicht zu Werke gehen, und

nicht verabsäumen die Größe der gemessenen Winkel und die Länge der abgeschnittenen Linien in Zahlen in dem Manual zu notiren, damit man sich jederzeit überzeugen kann, ob man alle Winkel und Linien in Übereinstimmung mit dem Manual aufgetragen, oder mit dem Transporteur oder dem Maaßstabe gefehlt hat.

Um den Umkreis der Figuren auf dem Planchet zu bezeichnen, bedient man sich ebenfalls der Buchstaben, und bemerkt in dem Manual den Ort, welchen jeder Buchstabe andeutet, z. B. den Namen eines Dorfs oder Gehöfts, eine Windmühle, Kreuz, hohen Baum u. s. w. Wollte man diese Namen auf dem Planchet selbst einschreiben, so würde man die Zeichnung verwirren und unreinlich machen, öfters verwischen sich auch die Namen, wenn man mit dem Transporteur oder dem Liniale häufig über sie hinweg fährt, einzelne Buchstaben aber kann man allenfalls nach der Ordnung des Alphabets wieder auffinden.

Von der Ausfüllung des Dreiecks-Netzes oder dem eigentlichen Krokiren.

§. 147.

In einer militairischen Aufnahme, welche zur Anfertigung einer genauen Spezialkarte dienen soll, kann die Ausfüllung der Dreiecke nicht nach dem bloßen Augenmaße geschehen, sondern muß nach allen Regeln ausgeführt werden, und von der Art wie man dabei verfährt, soll hier die Rede seyn. Das Aufnehmen

nach dem Augenmaaße wird weiter unten abgehandelt werden.

Sind bereits alle Dörfer, große Vorwerke, Windmühlen, Kapellen, ausgezeichnete Bergkuppen u. s. w. richtig eingeschnitten worden, so ist es nicht nöthig, die Ausfüllung mit dem Meßtische vorzunehmen, sondern man kann sich entweder der oben beschriebenen Platte, oder des Planchets bedienen, und wird jederzeit mit diesen, dem Reflektor und der Patent-Boussole ausreichen.

Ist dagegen das letzte Dreieck-System noch nicht gelegt worden und die Zeit dem militairischen Aufnehmer nur sparsam zugetheilt, so kann zwar das Ausfüllen der Dreiecke mit dem Legen derselben theilweise verbunden werden; allein hierzu gehört viel Übung und Fertigkeit, wenn die Aufnahme nicht verworren oder unrichtig werden soll. Ich werde daher den ersten Fall zum Grunde legen und ausführlich bearbeiten; der Leser wird sich leicht daraus die Verfahrungsart für den zweiten Fall abstrahiren können.

§. 148.

Zur Bestimmung der Längen bedient man sich beim Ausfüllen der Netze ausschließlich der Schritte. Die Länge eines Mannesschrittes soll 28,39 Zoll betragen und jeder militairische Aufnehmer muß sich durch anhaltende Übung zu diesem Schritte gewöhnen. Eben so muß er den Schritt seiner Pferde genau beobachten und vielfältig prüfen, damit er das Verhältniß erfährt, in welchem derselbe zu dem Mannsschritte steht. Wenn man eine Linie von 500 Mannsschritten 2 mal aufwärts

und 2 mal abwärts reitet, so wird man schon im Stande seyn, das Verhältniß des Pferdeschrittes zu dem Mannsschritte bestimmen zu können. Ein Pferd macht in der Regel weniger Schritte auf eine gewisse Länge als der Mensch, jedoch gilt dies nicht für alle Raçen von Pferden; das polnische Pferd schreitet schneller und kleiner als das meklenburgische u. s. w. Den gewöhnlichen Pferdeschritt kann man zwar im Allgemeinen in dem Verhältniß von 90 zu 100 zum Mannsschritte annehmen, jedoch ist dies viel zu unbestimmt, und man darf kein Pferd zum militairischen Aufnehmen gebrauchen, dessen Schritt man nicht genau mit dem vorgeschriebenen Mannsschritte verglichen hat.

Bei'm Zählen der Schritte, sowohl zu Fuß als zu Pferde, muß man nicht die einzelnen, sondern die doppelten Schritte zählen, und zwar ist es gut, wenn man sich daran gewöhnt, immer bei'm Niedersetzen des rechten Fußes eins, zwei, drei u. s w. zu zählen. Zu Pferde giebt dies schon das Gefühl, ohne daß man nöthig hat herunter zu sehen. Jedes 100 solcher Doppelschritte muß man auf irgend eine Art notiren; ich habe mich dabei der Methode bedient, daß ein verständiger Reiter meiner Eskorte die Doppelschritte bis 99 still für sich zählt und dann laut das Wort Hundert ausspricht. Ich selbst sagte dann ebenfalls laut Eins oder Zwei u. s. w., welches ich durch einen andern Mann der Eskorte jedesmal laut wiederholen ließ. Wenn zwei Menschen eine Zahl laut ausgesprochen haben, und der Dritte sie gehört hat, so ist es nicht wahrscheinlich, daß alle drei zugleich die Zahl vergessen

gessen werden. Das Notiren mit Bleistift in dem Manual hält auf und irritirt den Schritt der Pferde durch das öftere Anhalten. Auch habe ich den bei mir habenden Boten 5 Stäbchen Holz oder eben so viel Steinchen in die rechte Hand nehmen lassen, von denen er einen in die linke Hand nimmt, so oft der Reiter Hundert sagt; bei'm 5tenmale wechselt er um, und ich erhielt dadurch die Anzahl der Schritte von 1000 zu 1000. Linien über 1000 Schritte können niemals zu messen vorkommen, oder man versteht die Kunst des Stationirens nicht. Je schlechter und ungeübter der Aufnehmer, desto mehr wird er schreiten, das ist eine unbezweifelte Wahrheit.

§. 149.

Der militairische Aufnehmer muß unter allen Umständen mit einem verständigen, der Gegend kundigen Boten versehen seyn, welcher genau anzugeben weiß, wohin die betreffenden Wege führen, wie die umliegenden Dörfer, Gewässer, Berge, Wälder u. s. w. heißen. Hierbei habe ich die Bemerkung gemacht, daß man dergleichen Leute weit eher auf dem Lande, als in den Städten antrifft; ich habe mich daher sehr selten der städtischen Boten bedient, sondern mir lieber einen aus dem nächsten Dorfe holen lassen.

Den Boten muß man auf alle mögliche Art und Weise ausfragen, ihn nach und nach von einem Gegenstande auf den andern führen, und nichts unberührt lassen, was zu einer Erörterung führen könnte, die das Geschäft erleichtert. Durch Gespräche mit einem verständigen Landmanne wird man seine eigene Kennt-

niß der Gegend ungemein bereichern; öfters ist die topographische Beschreibung eines Landes mit der militairischen Aufnahme desselben verbunden und wird von dem aufnehmenden Offizier verlangt, deshalb wird das Wesentlichste aus den Erzählungen des Boten in ein besonderes Manual notirt. Wenn man sich in jedem Dorfe einen neuen Boten nimmt, und diesem die nämlichen Fragen vorlegt, so wird man bald beurtheilen können, in wiefern die eingezogenen Nachrichten zuverläßig sind oder nicht, und es wird leicht seyn, einen richtigen Auszug daraus zu machen.

§. 150.

Beinahe in jedem Hauptorte eines Kreises, Distrikts oder Kantons finden sich ökonomische Aufnahmen vor, welche Behufs des Steuer-Katasters angefertiget worden sind; man versäume daher niemals sich danach zu erkundigen, und finden sich welche, auf deren Richtigkeit man sich verlassen zu können glaubt, so läßt man sie durch einen Ingenieur-Geographen auf den vorgeschriebenen Maaßstabe reduziren, und wird sich dadurch manche Mühe ersparen können. Die Lage der Ortschaften, ihre einzelnen Gehöfte, Straßen, Wege und Häuser können daraus entnommen werden, und man hat dann nur nöthig, diesen Bezirk zu bereiten, und das Terrain in militairischer Hinsicht einzutragen, eine Sache, in der die gewöhnlichen Landmesser Laien sind. Von größeren Städten existiren fast jederzeit Grundrisse, deren man sich mit vielem Vortheile bedienen kann, da das spezielle Aufnehmen der Städte ein höchst unangenehmes Geschäft ist.

§. 151.

Bei'm Ausfüllen der Dreiecke muß man ebenfalls nach einem gewissen Plane verfahren und sich zuförderst ein topographisches Netz zu verschaffen suchen, wobei man auf folgende Art verfährt.

Es sey die Gegend zwischen den Punkten A, B, C (*Fig.* 33.) u. s. w. auszufüllen, die ungefähr $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile von einander liegen. Man befinde sich in A und wolle von hier aus die Aufnahme anfangen, so erkundigt man sich zuförderst nach dem Gange der Wege, ob man zu diesem oder jenem Orte von A aus hinkommen, und ob man von da weiter nach einem oder dem andern Orte zu Pferde gelangen kann. Hiernach macht man einen Überschlag, welchen Bezirk man in einer Tageslänge bereiten und krokiren kann; es sey dies für den ersten Tag der Weg von A über C, E, G, I und H nach A zurück. Für den zweiten Tag bestimme man den Weg von A über B, D, F, K, G nach A zurück; den dritten Tag von A über D, E, F und G, wo man zu Mittag bleiben und dann noch den Weg über K und I krokiren und in G die Nacht zubringen wird Den vierten Tag von G über D C nach B. Man sieht, daß man auf diese Art nicht nöthig haben wird, mehrere Wege zweimal zu reiten, wodurch offenbar viel Zeit gewonnen wird.

§. 152.

Das praktische Verfahren bei'm Krokiren einer einzelnen Linie in dem topographischen Netze ist folgendes.

Gesetzt man wolle die Linie zwischen A und B (*Fig.* 34) krokiren, wo beide Punkte z. B. Dörfer

sind, so geht man auf dem von A nach B führenden nächsten Fahrwege vor, und bemerkt sogleich bei'm Austritt aus A die Abweichung des Weges von der graden Linie A B, indem man solche durch Messung des Winkels C A B (entweder mit dem Reflektor oder mit der Patent-Boussole) auf dem Planchet niederlegt. Zu diesem Ende schickt man einen Reiter so weit auf dem Wege vor, als die Richtung desselben grade fortgeht, und läßt ihn halten, wo die Krümmung des Weges bedeutend wird. Es sey dies in C; die Linie A C wird abgeschritten und in C die neue Richtung des Weges mit einem der beiden genannten Instrumente bestimmt. Angenommen, der Weg mache hier einen regelmäßigen Bogen, so legt man zwar dessen Sehne C D auf dem Planchet nieder, bemerkt aber die Größe dieses Bogens nach dem Augenmaße und zieht von der gefundenen Länge so viel ab, als man ungefähr glaubt, daß die Krümmungen austragen könnten. Kleine Biegungen, besonders wenn sie sich hin und her schlängeln, können kaum auf der Zeichnung bemerkt werden, kommen auch bei Bestimmung der Länge wenig oder gar nicht in Anschlag.

Die neue Richtung D E wird nunmehr bestimmt, indem man einen Reiter bis E vorschickt, und da hier der Weg nach B als ein Seitenweg abgeht, so wird dessen Lage E B niedergelegt und zugleich bemerkt, wohin der bei E verlassene Weg führt und von wo der dort einfallende herkommt.

§. 153.

Die Richtung aller abgehenden oder einfallenden

Seiten- und Kreuzwege wird mit dem Instrumente bestimmt, und bei jedem derselben bemerkt, nach welchem Orte sie führen, wobei es sich von selbst versteht, daß man durch die Zeichnung andeuten muß, ob es Feldwege, Landstraßen oder Chausseen sind. Fußsteige, welche sich die Landleute als Abkürzungswege zwischen zweien Dörfern bilden, werden weggelassen; solche Fußsteige aber, die, einen zweiten Ort zur Seite lassend, direkt nach einem dritten, besonders durch Waldungen führen, müssen angegeben werden.

§. 154.

Alle Gegenstände, die den Weg zwischen A und B (vorige Figur) schneiden, als Quellen, Bäche, Flüsse, Kanäle und Gräben werden da, wo sie einfallen, sogleich eingezeichnet und die Richtung bemerkt, in welcher sie den Weg geschnitten haben, wie solches zwischen A und C der Fall ist; eben so werden die etwanigen Brücken bemerkt, ob sie hölzerne, steinerne oder Laufbrücken sind.

§. 155.

Alle Gegenstände, welche nicht über 4 bis 500 Schritt seitwärts des Weges liegen, werden ebenfalls eingetragen. Die Windmühle F z. B. wird man — wenn sie nicht schon ein Dreieckspunkt ist — durch drei Kreuzschnitte, von D, E und von dem Punkte aus, wo der Weg nach X abgeht, genau bestimmen können. Eben so wird man bei'm Vorgehen auf dem Wege nach X bemerken können, daß derselbe auf z. B. 450 Schritt in die Lisiere eines Waldes hineingeht. Dieselbe Lisiere findet man zwischen E und B, 270 Schritt

von E, wieder und zieht sie sogleich zusammen. Der Weg geht dann 150 Schritt längs dem Busche fort; hier verläßt die Lisiere den Weg unter einem Winkel von 75°, geht 220 Schritt grade fort und wendet sich dann in einer bedeutenden Krümmung. Den Zwischenraum zwischen den niedergelegten Lisieren, füllt man sogleich mit starken Punkten aus, um den Wald anzudeuten, und notirt dessen Namen in dem Manual.

Den See G wird man erhalten, wenn man so lange von D nach E fortgeht, bis man demselben senkrecht gegenübersteht und dann den Abstand vom Wege abschreitet.

Geht ein Bach längs dem Wege fort, so erhält man dessen Hauptkrümmungen, wenn man alle 200 Schritt die perpendikulairen Abstände abschreitet und notirt, wie z. B. zwischen G und D. Auf die nämliche Art verfährt man, wenn Bäche krokirt werden sollen, neben welchen kein Weg führt, und wo man sich eine Linie selbst ausstecken muß. Eine genaue Beschreibung des Verfahrens dabei findet sich in jedem Buche über die Feldmeßkunst.

§. 156.

Es ist eine Regel, daß man bei'm Krokiren stets dem Wege folgen, und sich nicht darauf einlassen muß, auf eingebildeten Linien vorzugehen. Man bleibt dadurch in besserer Verbindung und ruinirt das Ackerland nicht; wenn man dagegen die Vorsicht gebraucht, stets einen Reiter vorzuschicken, und nöthigenfalls einen andern hinter sich stehen zu lassen, so wird man die Richtungen des Weges hinreichend genau niederlegen, und,

wenn die obige Länge A B nicht etwa mehr als $\frac{1}{2}$ Meile beträgt, alle bedeutende Fehler vermeiden können.

§. 157.

Alle Linien, die man auf dem Planchet zur Bestimmung entlegener Gegenstände gebraucht und die man Hülfslinien nennt, müssen äußerst schwach und zart gezogen, alle andern aber, welche wirkliche Terraingegenstände darstellen, scharf und bestimmt gezeichnet werden. Man muß sich hüten, die letzteren in Voraus zu ziehen, selbst wenn man sie sicher abzusehen glaubt, sondern ruhig abwarten, bis man an den Punkt selbst angekommen ist, wo man sie niederlegen soll; denn nur dadurch wird ein Krokis scharf und korrekt. Findet man sich veranlaßt, entfernte Gegenstände einzuzeichnen, blos um zu notiren, daß sie da oder dort sich ungefähr befinden, so bedient man sich dabei eines gewissen Zeichens, etwa einer Null mit ein paar Kreuzstrichen, welche anzeigt, daß man die Gegenstände zwar gesehen, ihre wahre Lage und Gestalt aber nicht mit Sicherheit hat angeben können; stößt man späterhin auf einen solchen Gegenstand selbst, so führt man dann die früher gemachten Notizen weiter aus.

§. 158.

Auf diese Art wird das topographische Netz nach Anleitung des §. 151. beritten und krokirt, und es bleiben blos noch die Dörfer einzutragen, wovon ich im Folgenden sprechen werde. Hat man die Linien des Netzes so gewählt, daß sie sich mit unter schneiden, so

wird man nothwendig auf Punkte treffen, wo man früher schon, aber auf einem andern Wege, gewesen ist, mithin beurtheilen können, ob man richtig gearbeitet hat. Oft werden dadurch die Dreiecke so klein, daß man sie, besonders in der Ebene, nach dem Augenmaaße ausfüllen kann.

§. 159.

Das Krokiren der Dörfer setzt den angehenden militairischen Aufnehmer gemeinhin in einige Verlegenheit, besonders wenn die Straßen sehr gekrümmt und regellos sind; ich rathe daher, folgende Verfahrungsart dabei anzuwenden.

Zuerst durchreitet man flüchtig das Dorf in mehreren Richtungen, und unterrichtet sich von dessen Lage im Allgemeinen; man prägt sich die Figur desselben ein, und schätzt die größte Länge und Breite nach dem Augenmaaße. Hat man z. B. gefunden, daß das Dorf mit seinen Gärten und Hecken ein längliches Viereck von ungefähr 700 Schritt Länge und 300 Schritt Breite zu seyn scheint, so zeichnet man den Umkreis oberflächlich ein, begiebt sich nach einem der Ausgänge und bestimmt die Lage der ersten hineinführenden Straße mittelst des Winkels, den dieselbe entweder mit dem abgehenden Wege oder mit einem beliebigen Punkte B (*Fig.* 35.) oder mit der Mittagslinie macht; dadurch erhält man die Richtung A C, deren Länge man abschreitet. In C legt man die neue Richtung C E nieder, notirt auch die senkrecht einfallende Straße C F, deren Länge man z. B. 120 Schritt findet, und wobei man zugleich die Länge der Hecken an diesem Punkte

bestimmt. Wenn man von C nach E geht, so stößt man auf den Punkt D, wo eine Straße rechts abgeht; man verfolgt sie, und findet daß sie nach 170 Schritt Länge einen Ausgang bildet, an welchem zwei Wege sich spalten. Die Richtungen D G, G H und G I legt man am bequemsten mit der Patent-Boussole nieder. Wieder in E angekommen, findet sich eine kleine Biegung E K vor, welche man nach dem Augenmaaße notirt, die Richtung K L aber mit dem Instrumente niedergelegt, so wie die Richtung des abgehenden Weges M N. Die Hecken linker Hand hören 112 Schritt hinter K auf, rechter Hand aber gehen sie bis M heran; die ersteren haben eine Tiefe von 105 Schritt, die letztern aber von 170 Schritt u. s. w.; alles dieses bemerkt man in dem Brouillon. Die äußere Gestalt der Hecken wird nach dem Augenmaaße bestimmt, welches um so leichter seyn wird, wenn man die Tiefe der Gärten bei allen Ausgängen abschreitet, und dann die äußern Linien zusammenzieht. Die einzelnen Abtheilungen der Gärten werden nicht angegeben, wohl aber die freien Plätze, als der Markt, oder solche, welche entstehen, wenn das Dorf nicht aus zusammenhängenden Gärten, sondern aus detaschirten Gehöften besteht, wie solches meistentheils im Gebirge der Fall ist. Die Häuser zeichnet man während des Durchreitens nach ihrer ungefähren Lage ein, ist aber eine Kirche vorhanden, so wird solche genau dahin gelegt, wo die Kreuzschnitte der Dreiecksliniien es bestimmen, und in diesem Falle muß man die Aufnahme des Dorfes von der Kirche aus anfangen. Der Kirchhof, Edelhof und

alle ausgezeichnete Gehöfte werden ebenfalls angegeben, wobei das Schloß durch ein kleines Quadrat, dessen vier Seiten geschlossen sind, angedeutet wird; um Meiereien zu bezeichnen, läßt man eine Seite desselben offen.

Es ist anzurathen, daß man das Brouillon eines Dorfs nicht auf dem Planchet selbst, sondern auf einem Blatte Papier entwirft und zwar nach dem doppelten Maaßstabe, welches besonders für den Fall nöthig ist, wenn die Gestalt der Gehöfte und die Lage der Straßen sehr unregelmäßig sind. Zur Erleichterung der Arbeit bedient man sich der Grad-Rose, d. h. eines Zirkels den man durch 6 Querlinien in 12 gleiche Theile getheilt, und die Theilungspunkte so beschrieben hat, wie die Figur 36 es zeigt. Am besten fertigt man diese Grad-Rose aus durchsichtigem Horn an, und mit ihrer Hülfe wird es leicht seyn, die Richtungslinien der Straßen oder der Hecken zu bestimmen. Es sey z. B. die Richtung G E (vorige Figur) = 89°, so wird, wenn man die Grad-Rose senkrecht auflegt, diese mit der Linie C X parallel seyn; die Richtung G I (vorige Figur) = 220°, mit C Y u. s. w. Die Eintheilung des Zirkels von 30 zu 30° ist beinahe schon hinreichend, da es dabei auf einzelne Grade selten ankommt; soll z. B. die Richtung von 220° niedergelegt werden, so theilt man den Gradbogen zwischen 210 und 240 nach dem Augenmaaße in drei gleiche Theile und zieht durch den ersten Theilungspunkt die Linie C Y, welche 220° abschneiden wird. Man hat dabei zu beobachten, daß man die wirklichen Linien auf dem

Brouillon so genau als möglich parallel mit den aus der Grad=Rose gefundenen Richtungslinien zieht; ist die Grad=Rose aus Horn angefertiget und hat ungefähr 1 Zoll im Durchmesser, so legt man den Mittelpunkt derselben auf denjenigen Punkt des Brouillons, an welchen man die neue Richtung ansetzen will, bemerkt solche auf dem Umkreise der Grad=Rose mit einem feinen Punkte, und zieht beide nachher zusammen. Ist das Brouillon vorher quadrirt worden, so wird es leicht werden, die Grad=Rose jederzeit senkrecht aufzulegen, d. h. so, daß 360 nach oben zu stehen kommt.

Es würde ein unnützer Aufenthalt seyn, das auf diese Art entworfene, vergrößerte Brouillon eines Dorfs auf dem Felde auf das Planchet einzutragen; man verspart sich dies bis man ins Quartier kommt, und setzt blos die Ausgänge fest, damit man von ihnen aus weiter arbeiten kann.

§. 160.

Wenn das topographische Netz einer Aufnahme auf die früher beschriebene Weise durch genaue Krokirung sämmtlicher Umschließungslinien niedergelegt worden ist, so schreitet man zur Ausfüllung desselben, indem man die rechts und links abgehenden Wege bereitet und unter einander verbindet. Bei'm Ausfüllen des Netzes muß man keine vielleicht früher abgebrochene Aufnahme eines Terrain=Gegenstandes unbeachtet, und keine Mühe sich verdrießen lassen, die Verbindung hervor zu bringen, damit nicht Lücken entstehen. Viel wird man hierbei gewinnen, wenn man in der Schäzzung der Entfernungen große Fertigkeit zu erlangen

sucht, und die Fehler, welche dabei entstehen können, werden nur unbedeutend seyn, wenn man die durch das Netz gelegten Querkrokis nicht zu weit von einander wählt. Auch bei'm Ausfüllen muß man stets in den Wegen zu bleiben suchen, und selbst wenn man sich veranlaßt findet, auf das Feld hinaus zu reiten, um z. B. den Zug eines Waldes, Busches u. s. w. zu untersuchen, so läßt man einen Reiter auf dem Punkte zurück, von welchem man abgeritten ist, und kehrt zu diesem wieder zurück, wenn das Geschäft beendigt ist, um niemals außer Verbindung zu kommen. Wenn man nicht verabsäumt, auf nahe gelegene Höhen zu reiten, von denen man um sich sehen und wo man sich stationiren kann, so wird auch dadurch das Ausfüllen beträchtlich erleichtert werden. Befindet man sich im Walde, wo solches nicht angeht, so schränkt man sich nur auf die Wege ein, und unterrichtet sich durch Fragen an den Boten, ob der Wald lichte Stellen hat, ob diese Felder oder Sümpfe sind u. s. w. Befinden sich Felder im Walde, so müssen auch Wege dahin führen, und diese schlägt man alsdann ein; sind es Sümpfe, zu denen man zu Pferde nicht gelangen kann, so muß man solches zu Fuß ins Werk zu setzen suchen; öfters finden sich Torfstiche an solchen Stellen, und ist dies der Fall, so führen ebenfalls Wege dahin. Bei allen diesen Dingen muß man von dem Gesichtspunkte ausgehen, daß da, wo keine Wege und Fußsteige mehr vorhanden sind, solche Gegenden auch für Freund und Feind von keinem Nutzen werden, mithin dem militairischen Aufnehmer nicht von der Wichtigkeit sind, als

andere, welche in Gemeinschaft mit dem übrigen Terrain stehen. Die Ausfüllung der topographischen Netze kann man im Allgemeinen den hülfeleistenden Geographen oder Eleven anvertrauen, und um diese wiederum unter besserer Kontrolle zu behalten, muß man die Netze so wählen, daß eins etwas in das andere eingreift. Man bekommt dadurch mehrere Darstellungen doppelt, und zwar von 2 verschiedenen Personen, welches einen treflichen Maaßstab für das Talent und den Fleiß dieser Individuen abgiebt.

§. 161.

Es ist nicht möglich alle einzelne Gegenstände aufzuführen, die dem militairischen Aufnehmer aufstoßen werden; er muß dabei nach eigener Einsicht verfahren und mit Unverdrossenheit zu Werke gehen, ohne auf der andern Seite in den Fehler einer zu großen Weitläufigkeit zu gerathen, wodurch öfters die kostbare Zeit ohne Noth verschleudert wird. Ich glaube in dem Vorigen hinreichende Fingerzeige gegeben zu haben, um den jungen militairischen Aufnehmer für die hauptsächlichsten Fälle zu unterrichten, und dasjenige was zu berühren der Raum nicht gestattet, seinem eigenen Nachdenken überlassen zu können.

Alles bisher Gesagte bezog sich auf das Aufnehmen in der Ebene, oder vielmehr das Terrain war dabei für den Augenblick bei Seite gesetzt worden, um die, an sich schon etwas zusammengesetzte Beschreibung nicht zu verwirren. Das Krokiren des Terrains soll nunmehr der Gegenstand des folgenden §. seyn.

§. 162.

Bevor man zum Eintragen der Berge in das Kroikis schreitet, muß man sich ein allgemeines Bild von dem Terrain dadurch zu verschaffen suchen, daß man sich auf einen erhabenen Punkt begiebt, wo man eine freie, weite Umsicht hat, um den allgemeinen Höhenzug bemerken zu können. Hat man den Hang des Terrains im Großen aufgefunden, so betrachtet man den Lauf der Gewässer und prägt sich den Hang der Thäler ein. Hierbei muß man sich wohl hüten, die aufgesetzten Kuppen nicht mit dem Hange selbst zu verwechseln; sondern diese ganz als für sich abgesondert betrachten, und sich vorstellen, daß der Hang des Terrains unter ihnen hinweg streiche, und sie gleichsam auf denselben aufgesetzt wären. Zieht man die Kuppen mit in die Hauptverbindung des Terrains von Anfang an herein, so ist eine Verwirrung fast unvermeidlich.

§. 163.

Wenn man sich mit dem Bilde des Terrains im Ganzen vertraut gemacht, auch den Zug der verschiedenen Schluchten genau beobachtet hat, dann erst kann man zu dem Eintragen der Höhen schreiten. Der Lauf des Regenwassers giebt, wie schon früher erwähnt worden, die Richtung der Striche an, und auf dem Felde selbst wird man niemals darüber in Ungewißheit bleiben können, da man diesen Lauf zu bemerken so vielfältige Gelegenheit hat.

Man schreitet jetzt auf den einzelnen Linien fort, wie es bei Ausfüllung des Dreiecknetzes gelehrt wor-

den ist, und bemerkt den Hang des Terrains, sowohl auf dem Wege, in welchem man fortgeht, als auch rechts und links, mit wenigen Strichen. Die Größe der Abdachung deutet man entweder durch ein richtiges Verhältniß der Tinten im Brouillon selbst an, oder man notirt die Größe der Neigungswinkel auf dem Rande des Krokis oder in dem Manual. Hierbei setze ich voraus, daß der militairische Aufnehmer Augenmaaß genug besitzt, um die Abdachungswinkel von 5 zu 5° beurtheilen zu können; nur in wenigen Fällen, z. B. beim Aufnehmen eines Hauptberges von langer und stätiger Abdachung, mißt man die Gradationswinkel, wobei der bekannte Schinertsche Quadrant, oder das Lehmannsche Diopterlinial, bisher immer am einfachsten und schnellsten zum Zwecke führten, seit der Erfindung des Patent-Höhenmessers aber, (dessen Beschreibung weiter unten erfolgt) sind beide Instrumente durch das zuletzt genannte verdrängt worden, dessen Nützlichkeit die vorigen bei weitem übertrifft. Wenn man Ulanen bei sich hat, so läßt man 2 Mann absitzen, stellt sie auf den Abhang und läßt sie eine Lanze auf die Schulter legen; dadurch erhält man eine parallele Linie mit der Böschung und kann den Quadranten oder den Höhenmesser aufsetzen.

Der Lauf des Regenwassers wird angeben, ob man die ersten Abdachungsstriche entweder mit dem Wege, auf welchen man vorgeht, gleichlaufend, oder in eine denselben grade oder schief durchschneidende Richtung legen muß. Auf diese erste Lage der Striche kommt viel an, und man muß sie gleich Anfangs nicht

zu lang machen, und lieber mehrere kurze Striche an einander hängen. Damit fährt man fort, so lange die Abdachung noch dieselbe bleibt.

§. 164.

Ist man eine Weile abwärts gegangen, und das Terrain erhebt sich von neuem, so ist es ein Beweis, daß man sich in der Mitte einer Schlucht befindet. Man trägt hierauf die Lage der Schlucht gegen den Weg, auf dem man sich befindet, ein, und verfolgt den Lauf derselben aufwärts und abwärts, so weit als es möglich ist, theils um sich zu überzeugen, auf welche Punkte der Anfang und das Ende der Schlucht ungefähr hintreffen werden, theils um zu erfahren, ob die Schlucht blos eine einfache ist, oder ob sie sich in mehrere Zweige theilt. Erlaubt das Terrain es nicht, in der Mitte der Schlucht entlang zu reiten, so muß man es auf dem Kamme der Höhen thun, niemals aber unterlassen, dem Gange der Schluchten so weit als möglich nachzuspüren, woraus ein Vortheil erwächst, der weiter unten noch mehr einleuchten wird.

§. 165.

Zwischen zweien Schluchten sind öfters eine oder mehrere Kuppen aufgesetzt. Hier tritt der Fall ein, daß man diese nicht mit den Rändern der Schlucht verwechseln, sondern gehörig von den letztern absondern muß. Ferner ist das Terrain zwischen zweien Schluchten, sie laufen parallel oder in einer Neigung gegen einander, gemeinhin etwas abhängig, in Übereinstimmung mit dem ganzen Höhenzuge; diesen Abfall sondert man ebenfalls von den Rändern der Schluchten

ab,

ab, und drückte ihn durch sanfte und gekrümmte Striche, die sich rechts und links nach beiden Schluchten hinwenden, aus. Laufen zwei oder mehrere Schluchten gegen einander, gleichsam als Schenkel eines Winkels, oder wie die Zweige eines Baumes nach dem Hauptstamme, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, daß da, wo ihre Ursprünge einander am nächsten sind, sich eine oder mehrere Kuppen befinden werden.

§. 166.

So wie in der Ebene die Wege, welche in verschiedenen Richtungen, neben einander oder sich kreuzend, über eine Fläche Landes hinweggeführt sind, als Hauptlinien betrachtet werden können, die das Skelett einer Aufnahme bilden, eben so sind es die Schluchten, Ravins, Defileen oder wie man sie nennen will, im Gebirge. Hat man die Richtungen, in denen sie fortlaufen, und die Abhänge ihrer Thalränder genau niedergelegt, so wird es leicht seyn, die übrigen Bergpartien ihnen anzupassen, besonders wenn man alle hervorstehende Hauptkuppen vorher eingeschnitten hat.

Daß der Wasserzug, wenn er richtig verzeichnet ist, der sicherste Leiter beim Aufnehmen der Schluchten wird, ist einleuchtend; denn beinahe jedes Wasser fließt in einem Thale, und schon sein Lauf und seine Krümmungen erlauben Schlüsse für die Abdachung der Thalränder. Ist die Hauptschlucht richtig niedergelegt worden, so wird es leicht seyn, ihre Nebenzweige zu bestimmen, deren Richtung im Allgemeinen schon durch den Wasserzug angegeben wird.

§. 167.

Daß man bei dem Aufnehmen der Berge, wenn es irgend die Lokalität erlaubt, auf den Höhen fortzugehen suchen, und die tieferen Gegenden vermeiden muß, versteht sich von selbst; und je weiter man um sich sehen kann, in desto besserer Verbindung mit dem Ganzen wird man bleiben. Streicht daher ein Höhenzug mitten durch die Aufnahme, so muß man den Kamm entlang gehen, und sowohl rechts als links die Richtungen der von ihm ausgehenden Schluchten niederlegen. Man kann in diesem Falle den Kamm als eine Art Standlinie betrachten, in sofern sich beide Abhänge in der Mitte berühren, oder wenigstens einander so nahe kommen, daß man von der höchsten Höhe rechts und links in beide Thäler zugleich hinein sehen kann. Erlaubt die Breite des Kamms dieses nicht, so kann man ihn als eine Standfläche ansehen, die wie eine jede andere Fläche krokirt wird, wobei die Abhänge als Grenzlinien erscheinen. In dem letzteren Falle reicht man nicht aus, nur einmal den Rücken entlang zu reiten, sondern man muß dies zweimal thun, und zwar längs der beiden Abhänge, da, wo die Ebene des Kammes mit den Seitenflächen der Abhänge zusammen stößt.

§. 168.

Wenn eine Bergpartie mit Wald besetzt ist, so beunruhigt dies gewöhnlich den ungeübten Aufnehmer, und doch ist die Verfahrungsart dabei ganz einfach. Ist nämlich ein Berg mit Hochwald besetzt, so bilden die Spitzen der Bäume eine parallele Linie mit der Ab-

dachung des Berges, und diese setzt sich gegen die Luft scharf ab, so daß man sich nur eine horizontale Linie über die Spitzen der Bäume hinweg gelegt vorstellen darf, um die Neigung zu erkennen, welche die Baumspitzen gegen dieselbe machen. Umreitet man nun einen solchen mit Wald besetzten Berg von allen Seiten, und behält dabei stets die Linien im Auge, welche die Baumspitzen bilden, so kann es nicht fehlen, daß das Bild der verschiedenen Abhänge dadurch versinnlichet wird. Man muß aber dabei jederzeit in einer gewissen Entfernung abbleiben, und nicht zu nahe an den Wald hinan reiten; denn je spitzer der Sehwinkel ist, desto richtiger wird man die Neigungen erkennen, welche die Baumspitzen gegen die Horizontallinie bilden.

Besteht der Wald aus jungem Aufschlag, über welchen man zu Pferde fast immer hinweg sehen kann, so ist die Sache noch leichter. Gewöhnlich befinden sich in dergleichen Wäldern einzelne hohe Bäume, die man als Perpendikulairen annehmen und danach beurtheilen kann, wie viel die Neigung der Abdachung von der Horizontallinie abweicht.

§. 169.

Es ist unmöglich, die mannigfaltigen Abstufungen des Terrains hier aufzuzählen, denen der militairische Aufnehmer begegnen wird. Beim Aufnehmen der Berge zeigt sich das Talent in seiner wahren Größe, ja öfters wird es der alleinige Leiter seyn, wenn die mannigfaltigen Varitionen im Hochlande das mechanische Aufnehmen fast unausführbar machen, und hier ist es, wo die Lehre vom Terrain dem militairischen Aufnehmer

durchaus die Hand reichen muß. Deshalb würde es eine unnütze Mühe seyn, noch tiefer in das Detail eindringen zu wollen, da der Zweck, eine Art Repertorium aufzustellen, wonach der junge militairische Aufnehmer lernen könnte, wie er sich bei der Aufnahme dieser oder jener Bergpartie zu verhalten hat, doch nicht erreicht werden kann. Dagegen erlaube ich mir, folgende allgemeine Regeln zu empfehlen, die dem Anfänger in der Kunst, Berge aufzunehmen, als Hülfsmittel dienen können.

1) Man verabsäume niemals, das Terrain seinem Hange nach, überall wo man sich befindet, sogleich einzuzeichnen und schiebe es nicht auf einen andern Zeitpunkt hinaus; denn die neuen Gegenstände verdrängen schnell die alten, und man muß so viel als möglich vermeiden, nach der Einbildungskraft zu arbeiten.

2) Man zeichne das Terrain niemals weiter, als auf höchstens 2 bis 300 Schritt, im Umkreise ein, es sey denn, daß man sich auf eminenten Punkten befindet, auf denen eine vollkommene Umsicht statt findet.

3) Man scheue die Mühe nicht, oft still zu halten, und zuweilen nur einige, vielleicht ganz kleine Striche, welche die Wendung einer Höhe oder einen kleinen Vorsprung u. s. w. andeuten, einzuzeichnen. Die Belohnung dieser Mühe findet sich, wenn man z. B. derselben Höhe in einer andern Richtung wieder nahe kommt, und nun an jene, oft nur hingeworfene, Stellen anschließen kann.

4) Diejenigen Terraintheile, von deren Richtigkeit man sich vollkommen überzeugt hält, trage man scharf und deutlich ein, dagegen deute man diejenigen Theile nur schwach an, über deren Lage noch einige Zweifel obwalten. Nichts verunreinigt ein Krokis mehr, als das öftere Abreiben des Bleistifts mit elastischem Gummi.

5) Man lasse, wenn man auf einem etwas erhabenen Punkte steht, sich, wie schon gesagt, niemals verleiten das entferntere Terrain anders als nur oberflächlich anzudeuten; denn man wird sich beinahe jedesmal betrogen finden, wenn man auf diesem entfernten Terrain selbst angekommen ist. Der Schatten, den die Sonne in den Schluchten verursacht, die Beleuchtung des Tages, die größere oder geringere Entfernung u. s. w., stellen die entfernteren Bergpartien immer anders dar, als sie es in der That sind. Das nämliche gilt, wenn man sich auf dem einen Thalrande eines Flusses befindet und den gegenüberstehenden gleichzeitig einzeichnen will; man kann sicher darauf rechnen Fehler zu begehen.

6) Man bemühe sich, die Gradation der Abdachung gleich in ihrer wahren Tinte darzustellen, und verlasse sich nicht darauf, solche im Gedächtnisse zu behalten, um sie späterhin einzutragen. Die Eindrücke verwischen sich zu leicht, und man öffnet dadurch der sogenannten Poesie des Terrains Thür und Thor.

§. 170.

Wenn es gleich ein Gesetz ist, alle möglichen Gegenstände, welche die Größe des Maaßstabes auszudrücken erlaubt, mit in die Zeichnung aufzunehmen, so darf man es doch nicht ins Kleinliche ausdehnen, oder die Zeichnung würde verworren werden. Einen Hohlweg z. B. zeichnet man nur als einen solchen ein, wenn dessen Ränder so hoch sind, daß man nicht über sie hinweg sehen kann; im Gegenfalle aber wird er als ein gewöhnlicher Weg betrachtet. Einzelne Bäume auf dem Felde, wenn sie nicht durch ihre Größe oder durch einen besondern Namen ausgezeichnet sind, werden weggelassen, Alleen, selbst von ganz jungen Bäumen aber angegeben.

Alle Abzugsgräben fallen weg, es sey denn, daß sie sich über 100 Ruthen Länge ausdehnen, und so breit und tief sind daß dadurch ein Hinderniß für den Marsch der Truppen entstehen kann.

Die einzelnen Abtheilungen der Gärten in den Dörfern werden weggelassen, wenn sie nicht eigene, besondere Gehöfte, z. B. Meiereien umschließen; in diesem Falle bestehen diese Abtheilungen gewöhnlich aus Mauern und müssen angegeben werden. Befinden sich adelige Schlösser oder große Meiereien in oder bei einem Dorfe, so dürfen solche nicht ausgelassen, sondern müssen durch die bereits im Vorigen erwähnten Signaturen angedeutet werden; es gewährt dies zuweilen einen Vortheil bei Dislocations-Entwürfen. (!)

Kleine Senkungen von weniger als 3 Grad Abdachung, die sich in das Feld verlieren, läßt man weg;

bilden sie aber den Ursprung einer Schlucht, die vielleicht erst 1000 Ruthen weiter anfängt bemerkbar zu werden, so darf man niemals unterlassen, sie anzudeuten, denn dadurch wird öfters die Verbindung unter den verschiedenen Schluchten-Zweigen hervorgebracht.

Kleine Unebenheiten auf den Abhängen der Berge werden nur durch gerissene Strichelchen angedeutet, ohne dadurch den Karakter der Abdachung zu stören. Nur dann erst, wenn die Abdachung sich ganz entschieden als eine hohle oder gewölbte ausspricht, zeichnet man sie als eine solche ein, behandelt sie übrigens bis dahin als eine stätige.

Unbedeutende Sand- und Lehmgruben, kleine Pfützen und überhaupt alle Gegenstände die unter 80 bis 100 Schritt Ausdehnung haben, werden weggelassen. Dagegen müssen Kohlengruben, Kalk-, Stein-, Marmor- und andere Brüche angedeutet: auch Kapellen, Heiligenbilder, Kreuze und Wegweiser einzuzeichnen, darf nicht verabsäumt werden; die letzteren dienen öfters zu Richtungspunkten welche dem militairischen Aufnehmer in der Folge wichtig werden können.

§. 171.

Man könnte den Abschnitt über die Ausfüllung der topographischen Netze noch unendlich weiter ausdehnen, ohne die Materie zu erschöpfen, und ohne einen andern Zweck zu erreichen, als den, unangenehm weitläuftig zu werden. Ich glaube nichts unberührt gelassen zu haben, was irgend nur zur Erläuterung der Sache gehört, und als Fingerzeig für den angehenden militairischen Aufnehmer dienen kann. Die Fer-

tigkeit im Ausfüllen der Netze kann nur durch anhaltende Übung erlangt werden, wobei das Talent, wie schon mehrmals gesagt worden, das Beste thut.

Hinsichts der Art, wie die ausgefüllten Netze aneinander zu stoßen sind, so wird solches aus §. 151 und 158 hervorgehen; jedoch muß ich dabei erwähnen, daß einige Aufnehmer die Methode befolgen, die Aufnahmen der einzelnen Arbeiter nach den Meilenlinien der Quadratmeilen zusammenzustoßen. Diese Methode ist nicht die beste, und kann höchstens bei großen Landesvermessungen, niemals aber bei militairischen Aufnahmen angewendet werden, sondern man muß die Grenzlinien der einzelnen Aufnahmen jederzeit über wirkliche Terrainlinien, z. B. Wege, Flüsse, Thäler, Gebirgskämme u. s. w., nicht aber über eingebildete Linien führen. Oft schneidet eine Meilenlinie einen Fluß, oder ein Thal mehreremal, je nachdem die Krümmungen derselben laufen. Soll sich nun der Aufnehmer strenge an seine Meilenlinie binden, so muß er das Hinderniß mehreremal passi- und repassiren, wodurch ein ganz unnützer Aufenthalt entsteht; bleibt er aber, eben dieser Krümmungen wegen, von seiner Meilenlinie ab, so steht dahin, ob der angrenzende Arbeiter grade um eben so viel hinausgeht und die ausgelassenen Stellen wirklich aufnimmt, und es darf beim Aufnehmen nichts dahingestellt bleiben. Die militairischen Aufnahmen müssen daher bis an den vorgeschriebenen grenzenden Terraingegenstand genau herangeführt, über denselben hinaus aber, so weit es der Gesichtskreis erlaubt, zum mindesten flüchtig krokirt

werden, und dann wird es sehr leicht seyn, die Aufnahmen zweier Arbeiter, welche die nämliche Grenzlinie haben, zu verbinden.

Oft erlaubt es das Terrain gar nicht, die eingebildete Grenzlinie zu halten, z. B. wenn sie durch Seen, Moräste, Waldungen u. s. w. läuft; schneidet sie aber gar eine Stadt oder ein Dorf mitten durch, so wäre es lächerlich, diesen Gegenstand von zwei verschiedenen Arbeitern aufnehmen zu lassen. Bei militairischen Aufnahmen aber wird, wenn die Grenzlinie auf einen Ort des Anbaues stößt, vom Sektionschef im Voraus bestimmt, wer von beiden Arbeitern diesen Ort aufnehmen soll, bei den eingebildeten Meilenlinien hingegen kann Jener nicht immer im Voraus wissen, ob sie einen Ort ganz oder zum Theil durchschneiden werden.

Von den Aufnahmen nach dem Augenmaaße.

§. 172.

Die Aufnahmen nach dem Augenmaaße geschehen — ihrer Natur nach — im Kriege, denn im Frieden hat man warlich nicht nöthig, zu Hülfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen, welche theils unzulänglich, theils mangelhaft oder gar falsch sind; — man kann es bequemer haben. Im Felde ist man im günstigen Falle mit unzureichenden, und im übelsten mit gar keinen Mitteln versehen, wodurch dergleichen Aufnahmen wieder in zwei Unterabtheilungen zerfallen.

1) Wenn ein Armeekorps kantonirt, oder auch bivakirt, genug, sich im Zustande einer gewissen Ruhe befindet, und es werden Offiziere ausgesendet, um Rekognoszirungen von einem Landesstrich zu machen, so kann man diesen Offizieren einige Vorbereitungen gönnen, welches auf die Aufnahme einen bedeutenden günstigen Einfluß haben wird. Unter diesen Umständen kann man auch annehmen, daß die Offiziere ihre Bagage bei sich haben.

2) Wenn ein Offizier auf dem Marsch, vor, während, oder nach einem Gefechte befehligt wird, einen Terrain-Abschnitt zu rekognosziren, wie das häufig der Fall ist, und gewöhnlich ganz unerwartet kommt, so muß er auch in diesem Falle, wo er nicht selten von allen Mitteln abgeschnitten, auch fast niemals im Besitz seiner Bagage ist, sich seines Auftrages auf die möglichst vollkommenste Weise zu entledigen wissen.

§. 173.

In beiden, besonders aber im ersten Falle, wird dem Offizier durch den Chef des Generalstaabs eine Spezialkarte von der Gegend überwiesen, welche er aufnehmen soll. Er bekömmt ferner eine schriftliche Instruktion, worin die Grenzen der Aufnahme, der Maaßstab und die Hauptforderungen vorgeschrieben sind, welche an die Aufnahme gemacht werden sollen, und welche (mit Rücksicht auf den Zweck und die Absicht, die damit verbunden sind) durch die Zeit modifizirt werden, die auf die Aufnahme verwendet werden kann.

Darum sollte ein solcher Offizier niemals unterlassen, auf dem Krokis, wenn er es einreicht, zu bemerken:

a) Von wem ihm die Aufnahme übertragen worden, und

b) welche Bedingungen, besonders in Hinsicht auf die Zeit, ihm dabei vorgeschrieben worden sind.

Hierdurch stellt er sich einestheils vorwurfsfrei, anderntheils können solche Krokis, wenn sie nach Jahren in den Militair Archiven vorgefunden werden, einer richtigen Kritik, die sonst gewöhnlich auf Kosten des — oft unschuldigen — Verfassers ausfällt, unterworfen werden. Wird dabei noch die Jahreszahl und das Datum, so wie die besondern Umstände unter welchen die Aufnahme geschah, bemerkt, so ist der Gesichtspunkt für den Beurtheiler, selbst für die spätesten Zeiten, festgestellt.

Dem Offizier muß ferner (wenn anders die Aufnahme einige Zuverläßigkeit erhalten soll) ein Krokir-Planchet, ein winkelmessendes Instrument, es sey nun ein Dosen-Sextant, Reflektor oder Patent-Boussole, oder zum mindesten eine Orientir-Boussole überwiesen werden. Besser ist es, wenn ein Offizier, der sich diesem Geschäftszweige im Laufe eines Feldzuges widmet, diese Dinge, als zu seiner Equipirung gehörig, als Eigenthum mit sich führt. Im Bureau des Chefs vom Generalstaabe sollten sie billig nicht fehlen. (!)

Der Gebrauch des Meßtisches sollte dem Offizier in diesem Falle untersagt werden, denn er frißt die kostbare Zeit weg, und selbst wenn Zeit übrig ist, so

kann diese besser, als mit Etablirung des Meßtisches angewandt werden.

§. 174.

Auf der Spezialkarte werden Quadrate von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ Meile gezogen, wobei die wahre Nordlinie jederzeit in senkrechte Lage gebracht werden muß. Früherhin machte man mit den Aufnahmen nach dem Augenmaaße Front gegen den Feind, um das Bild mehr zu versinnlichen; jetzt — mit den Karten vertrauter — hat man das nicht nöthig, sondern man nimmt ein für allemal Norden oben an. Die erhaltenen Quadrate bringt man auf dem Planchet auf die Größe des 5zölligen Maaßstabes, als die (wie schon früher gesagt) den Aufnahmen nach dem Augenmaaße bestentsprechende Größe, und zeichnet die Kirchen in den Dörfern, die Gehöfte, Hauptwege, den Wasserzug und die Waldkonturen ein.

Major Lehmann will dieses Verfahren zwar nicht gelten lassen, und zieht es vor, sich ein eigenes Dreiecksnetz zu bilden; allein ein Jeder, welcher unter den obigen Voraussetzungen zu Rekognoszirungen kommandirt gewesen ist, wird mir beipflichten, wenn ich die Abnahme des Dreiecksnetzes aus einer Spezialkarte der eignen Bildung dieses Netzes vorziehe. Fehler werden immer begangen, es kommt nur darauf an, solche Fehler zu vermeiden, welche einen schädlichen Einfluß auf den Zweck der Aufnahme haben würden, und hierzu zähle ich besonders die unrichtige Darstellung des Terrains, die Angabe von Wald, Wiesen, Brücken, Fuhrten, Straßen u. s. w., wo keine sind, oder die Hinweglassung dieser Gegenstände, wo solche vorhan-

den sind; ob aber zwei Objekte innerhalb des Bereichs einer Viertelquadratmeile, einen Winkel von 30 oder von 35° mit einem dritten Objekte machen, das wird demjenigen der eine solche Rekognoszirung veranlaßt hat, ganz gleichgültig seyn, wenn nur die Lage der Ortschaften unter einander richtig bleibt. Will man ferner nach dem Augenmaaße krokiren, ohne die Hauptpunkte aus der Spezialkarte zu entnehmen, sondern solche förmlich niederlegen, so muß man mit einem der Gegend kundigen Boten versehen seyn; wo findet man aber einen solchen jederzeit in einem Lande, wo der Krieg wüthet? — Zum wenigsten haben uns die Erfahrungen in den letzten Befreiungskriegen leider oft das Gegentheil gelehrt. Sind aber die Mittelpunkte der Dörfer bereits auf dem Planchet markirt und beschrieben, so kann es nicht schwer seyn in Verbindung zu bleiben.

§. 175.

Diese Quadrate werden nach dem 5zölligen Maaßstabe $1\frac{1}{4}''$ groß oder = 2500 Schritt; wenn man solche durch 2 Querlinien wiederum schneidet, so bekömmt man Quadrate, deren Seiten 833 Schritt, deren Diagonale aber 1178 Schritt; durch 3 Querlinien geschnitten, werden die Quadrate 625 Schritt Seitenlänge betragen, durch 4 aber nur 500 Schritt und in diesem Falle wird jedes Quadrat $\frac{1}{4}$ Zoll groß. Je genauer man krokiren will, desto kleiner wähle man die Quadrate; auf rationale Zahlen wird man aber doch nicht kommen, so lange das Dezimal-System nicht eingeführt ist.

Hat man rothe und schwarze Dinte bei der Hand, so zieht man die Viertelmeilen-Quadrate mit schwarzer, die kleineren aber mit rother Dinte. Hat man blos schwarze Dinte, so werden blos die ersteren ausgezogen und die letzteren in Bleistift mit einer flachen Spitze scharf niedergelegt.

Alle Namen, welche aus der Karte entnommen sind, werden senkrecht auf die Nordlinie geschrieben, aber nur in Bleistift; hierdurch bleibt man besser orientirt.

Dies ist alles was zur Vorbereitung des Planchets gehört; es wird, nach dem 5zölligen Maaßstabe, 4 Quadratmeilen in sich fassen, und dies ist schon eine ziemlich ausgedehnte Rekognoszirung für einen Offizier und einige Geographen. Man verfährt nunmehr auf folgende Weise.

§. 176.

Aus der, dem Aufnehmer zugefertigten, Spezialkarte wird er den höchsten Punkt, wo eine freie Aussicht statt findet, ausmitteln können, wenn solches nicht durch Erkundigungen geschehen kann. Ein solcher Punkt liegt da, wo mehrere Gewässer in Form eines Sterns auslaufen (entspringen), und sind keine Hauptwaldungen auf der Karte angegeben, so kann man auch auf eine freie Aussicht schließen.

Sobald man das Standquartier verläßt, reitet man den nächsten Weg zu diesem Punkte, wohlgemerkt so lange als möglich in den Wegen, und krokirt den zurückgelegten Weg gleich ein, (§. 152.) um keine Zeit zu verlieren; anstatt aber dabei die Schritte zu zählen,

läßt man sich blos auf Schätzung der Distanzen ein. Wer in dieser Kunst nicht geübt ist, der lerne sie ja, ehe er eine Rekonoszirung unternimmt; über diesen Gegenstand ist mancherlei geschrieben worden, was dem angehenden Aufnehmer nur höchstens im Allgemeinen zum Leitfaden dienen kann; ein gutes Auge und recht viele Übung führt am sichersten zum Zweck.

Ist man auf dem Punkte angekommen, wo man die ganze Gegend übersehen kann, so betrachtet man diese nach allen Seiten und prägt sich das Bild der Gegend im Großen ein. Die sich einschneidenden Schluchten wird man mittelst des aus der Karte entnommenen Wasserzuges aufspüren und verfolgen können; da wo sich Thäler einzuschneiden scheinen, zu denen kein Wasser korrespondirt, bemerkt man es mit einigen Strichen, z. B. zwischen dem und dem Dorfe, auf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ der Entfernung u. s. w. Eben so bemerkt man die hervorstehenden Kuppen, so weit nur das Auge reicht, und so weit man es nur mit dem Fernrohre (ohne das wohl kein Offizier des Generalstaabs ins Feld geht) entdecken kann. Hat man die ganze Gegend mit dem nackten oder bewaffneten Auge gleichsam durchgeblättert, und alles Bemerkenswerthe notirt, auf das man in der Folge wieder stoßen könnte, nur dann erst verläßt man den erhabnen Punkt, den ich **Umsichtspunkt** (point de reconnaissance) nennen will.

§. 177.

Daß man, bei einem Krokis von 4 Quadratmei-

len, mit einem solchen Umsichtspunkte nicht ausreichen wird, leuchtet ein; man muß sich also mehrere dergleichen ausmitteln, und es müßte sehr ungünstig seyn, wenn von einem derselben nicht im Voraus 2 oder 3 andre erwählet werden könnten. Hat man die Patent-Boussole bei sich, so legt man auf die leichteste Art von der Welt eine Visirlinie durch jene Punkte, und dies sind die einzigen die sich der militairische Aufnehmer nach dem Augenmaaße erlauben darf, sonst geräth er ins Kleinliche und tödtet die gewöhnlich karge Zeit.

§. 178.

Wenn ich in dem Abschnitt über die Ausfüllung der Netze gesagt habe, daß der militairische Aufnehmer sich nicht darauf einlassen muß, entfernte Gegenstände aus einem und demselben Standpunkte einzuzeichnen, weil er, vermöge der Perspektive, nothwendig Fehler begehen wird, so leidet dies doch beim Aufnehmen nach dem Augenmaaße eine Ausnahme. Hierbei wird es zur Pflicht, so viel auf einmal einzutragen, als man irgend nur verantworten zu können glaubt, um Zeit zu sparen; das Einzige aber, dessen man sich mit der größten Strenge enthalten muß, ist, Wege einzuzeichnen, die man nicht hat bereiten lassen, oder von denen man nicht völlig überzeugt ist, daß sie so und nicht anders gehen. In der Regel bewegen sich die Truppen auf den Straßen und Wegen, und nur selten außerhalb derselben; die Wege-Gemeinschaft ist also ein Hauptgegenstand einer Rekognoszirung. Hat man die Wege mit ihren ungefähren Krümmungen niedergelegt, so giebt sich das Übrige (wenn man nicht grade in

einer

einer Wüste arbeitet) meistentheils von selbst. Eine Rekognoszirung, in welcher die Wege ganz richtig eingezeichnet und mit einem Beschaffenheits-Tableau (von dessen Anfertigung ich an einem andern Orte reden werde) begleitet sind, ist für den Chef des Generalstaabs ein ungleich schätzbareres Material, als wenn jede Nüance des Terrains mit aller möglichen Präzision eingetragen und die Wege-Gemeinschaft oberflächlich behandelt worden wäre. Von diesem Gesichtspunkte aus muß man handeln. —

§. 179.

Ist man von einem Umsichtspunkte herabgestiegen, so muß das erste Geschäft seyn, topographische Netze (§. 151.) zu reiten, um die mit zur Aufnahme kommandirten Geographen zeitig in Thätigkeit zu bringen. Dergleichen Netze durch die Geographen selbst niederlegen zu lassen, rathe ich nicht an. Erstens kann man sich auf Niemand besser verlassen als auf sich selbst, zweitens lernt man dadurch die Gegend mehr in ihren Theilen kennen und kann einen gründlicheren Rapport darüber machen.

Wenn ich im Vorigen gesagt habe, daß die topographischen Netze so gelegt, oder vielmehr so gewählt werden müssen, daß eins in das andre eingreift, (§. 160) um das Ausfüllen derselben in bessere Kontrolle zu bekommen, so kann man sich jedoch bei Aufnahmen nach dem Augenmaaße nicht darauf einlassen, sondern muß sich begnügen, diese Netze aneinander anzustoßen; man würde sonst zu viel Zeit verlieren. Freilich können nun die Ingenieurs nicht so strenge kontrollirt werden, allein einestheils

ist dies bei Aufnahmen dieser Art nicht so wesentlich, als bei den regelmäßigen, anderntheils darf man voraussetzen, daß Personen, welche vom Chef des Generalstaabs zu solchen Geschäften gebraucht werden, geprüfte Arbeiter sind.

Wie man übrigens bei'm Bereiten der topographischen Netze zu verfahren hat, ist im Vorigen hinreichend erklärt worden.

§. 180.

Das Ausfüllen der topographischen Netze geschieht auf dieselbe Art, wie bei regelmäßigen Aufnahmen, nur mit dem Unterschiede, daß man sich durchaus nicht auf das Zählen der Schritte einläßt, sondern alle Entfernungen abschätzt.

Alle Gegenstände, die dem Wege zur Seite liegen, werden sogleich eingezeichnet, und zwar so weit als man sehen kann.

Die den Weg schneidenden Gegenstände, als Bäche, Wege, Flüsse, Schluchten u. s. w. werden eingezeichnet, so weit es der Gesichtskreis erlaubt, nicht aber einzeln beritten. Die Verbindung der einzelnen Fragmente wird alsdann von einem Umsichtspunkte bewerkstelliget.

Abwege, die man nicht selbst bereiten kann, läßt man durch Kavalleristen von der Eskorte bereiten, und giebt diesen ein Rendesvous, wo sie sich wieder zusammen finden sollen.

Die Städte werden ihrem Umkreise nach gezeichnet, alle Straßen in denselben fallen weg.

In den Dörfern werden nur die Hauptausgänge, markirt, und die Kontour der Gärten nach dem Augen-

maaße gezogen. Die Kirche, der Edelhof und das Amthaus werden durch eine Signatur angegeben, die übrigen Häuser aber nicht.

Der Umkreis der Wälder wird nach dem Augenmaaße gezogen, einzelne Feld- oder Wiesenstücke innerhalb derselben fallen weg, wenn der Weg, den man reitet, nicht zufällig mitten durch, oder zur Seite vorbei führt. Dagegen wird bemerkt, ob der Wald licht oder dick, mit Truppen leicht oder schwer zu passiren sey. Moräste und Wiesen werden nur dann angegeben, wenn sie durch ihre Ausdehnung militairisch wichtig, d. h. wenn sie 5,6 und mehrere 100 Schritt lang oder breit, trocken, naß, praktikabel oder unpraktikabel sind.

Alle, dem Militair zu Richt- und Orientirungspunkten dienenden Gegenstände, worunter hauptsächlich Windmühlen, Heiligenbilder nnd Kreuze zu zählen sind, müssen angegeben werden; sie werden von dem Punkte, wo man ihnen am nächsten ist, abgeschätzt.

§. 181.

Von dem Terrain endlich muß das Bild mehr im Allgemeinen entworfen, als zu detaillirt ausgeführt seyn, wohl aber muß man daraus die Überhöhungen entnehmen können; da wo man mit der Zeichnung nicht auszureichen glaubt, kann man sich der Nummern mit Vortheil bedienen. Befindet man sich nämlich auf einer Höhe, von der eine Umsicht möglich ist, so wird leicht zu ermessen seyn, ob man von dem umliegenden Terrain überhöht wird, oder dasselbe dominirt; gewöhnlich ist beides zugleich der Fall. Man giebt dieser Höhe eine beliebige Nummer, z. B. 6 und betrachtet nun-

mehro die nächste Höhe auf die der Weg führt; überhöht sie uns um ein weniges, so giebt man ihr die Nr. 7, ist sie beträchtlich höher, so erhält sie 8 oder 9. Auf Nr. 7. angekommen und einen Rückblick auf 6 werfend, wird leicht zu beurtheilen seyn, ob die nächste vor uns liegende Höhe, beziehungsweise auf 6 und 7, die Nr. 5 oder 8 erhalten muß. Auf diese Art kann man wenigstens keine groben Fehler begehen, und wird im Stande seyn, das Terrain, dem Wasser- und Höhen-Zuge gemäß, mit mehrerer Sicherheit einzuzeichnen, als wenn man gar keine Nummern vor sich hat. Daß man sich übrigens hüten muß, jedem unbedeutenden Hügel, der uns ein Paar Fuß höher erscheint, gleich eine höhere Nummer zu geben, leuchtet ein; man kommt sonst im Mittellande auf Nr. 30 ehe man sich's versieht. Wird beim Nummeriren der Berge mit einiger Vorsicht zu Werke gegangen (wozu ich besonders rechne, daß man die nämliche Nummer so lange beizubehalten suchen muß, bis der Unterschied wirklich auffallend wird) so giebt dies einen treflichen Maaßstab zur Anordnung der Märsche ab; und wenn es auch keinen andern Vortheil gewährt, als daß daraus abgenommen werden kann, wo man von da oder dort aus gesehen oder nicht gesehen werden könne, so ist dies schon genug. In einer guten und regelmäßigen Aufnahme giebt dies zwar Ein Blick; beim Aufnehmen nach dem Augenmaaße aber müssen dergleichen kleine Hülfsmittel nicht von der Hand gewiesen werden.

Auf Messung der Abdachungen der Berge kann man sich beim Krokiren gar nicht einlassen; sie werden

unter allen Umständen nur geschätzt, und es ist leichter, hierin eine Fertigkeit zu erlangen, als in Schätzung der Entfernungen, eine Sache die niemals genug geübt werden kann.

§. 182.

Beim Auszeichnen der Aufnahmen nach den Augenmaaße muß man sich zwar aller Farben, aber auch wo möglich, der gemeinen Dinte enthalten. Abgerechnet, daß nur ein recht fertiger Zeichner mit dieser Flüssigkeit ein erträgliches Bild zu liefern im Stande seyn wird, so widersteht auch die Dinte der feuchten Witterung zu wenig; man kann ja aufgelöste Tusche in einem Fläschgen bei sich führen. Was nicht zur Zeichnung gehört, sondern zur Erläuterung dient, wird mit rother Dinte eingeschrieben. Im Übrigen werden alle Karaktere so gehalten, als ob die Aufnahme regelmäßig geschehen wäre.

Der Maaßstab und die Nordnadel werden wie gewöhnlich bemerkt. Das Datum der Aufnahme, die Namen des Personals, die Zeit worin die Aufnahme hat geschehen müssen, und die besondern Umstände und Verhältnisse, welche dabei obgewaltet haben, werden, wie schon erwähnt, entweder unten an den Rand oder auf die Rückseite geschrieben.

§. 183.

So viel von der ersten Abtheilung der Aufnahmen nach dem Augenmaaße. Man sieht, daß die Verfahrungsart lediglich aus der bei den regelmäßigen Aufnahmen zu beobachtenden abgeleitet und dahin modificirt ist, daß:

1) die Dreiecke der ersten und zweiten Größe ganz wegfallen und daß die der dritten Größe, so wie die Hauptzüge der Gegend (Wasser und Straßen) aus der Spezialkarte entnommen werden.

2) Daß von einem Standorte aus so viel umligendes Terrain eingetragen wird, als der Gesichtskreis nur erlaubt.

3) Daß alle Entfernungen nicht gemessen, sondern blos geschätzt, auch nur die höchst nöthigsten Visirlinien gezogen werden.

4) Daß die verschiedenen Objekte nur in so fern ausführlich gezeichnet werden, als sie dem Militair im Allgemeinen wichtig, und dem Zwecke der Aufnahme insbesondre, angemessen erscheinen.

5) Daß auf alle mögliche Weise auf Ersparung der Zeit hingearbeitet werden muß, und deshalb:

6) die Kontrollen für die Unter-Aufnehmer so viel als möglich eingeschränkt werden. Endlich

7) daß auf die Auszeichnung der Brouillons nur so viel Fleiß verwandt wird, als zur klaren Darstellung erforderlich ist.

Modifikationen oder Abweichungen von der Regel sind, wenn keine Mißgriffe vorfallen sollen, meistens auf das Talent und den Fleiß begründet. Auf das Talent, weil die Formen dabei zurücktreten, in welchen der mechanische Arbeiter vorschreiten konnte, auf den Fleiß, weil, wenn der Zügel der Regel aufhört gespannt zu seyn, die Nachläßigkeit einen kaum zu berechnenden Spielraum bekömmt: deshalb sollte Niemand eher eine Aufnahme nach dem Augenmaße unternehmen, bevor er

nicht ein fertiger und geschickter regelmäßiger Aufnehmer geworden ist, und Niemand zu solchen Aufnahmen befehligt werden, der nicht durch Fleiß, Wahrheitsliebe und Treue in der Darstellung sich bereits Zutrauen erworben hat.

§. 184.

Die zweite Klasse der Aufnahmen nach dem Augenmaaße begreift mehr oder weniger Phantasiestücke in sich. Wer im Stande ist, auf einem (ich will nicht einmal sagen koupirten) Terrain, ohne eine Linie noch einen Winkel zu messen, ohne einen festen Punkt aus der Karte zu entnehmen, dennoch ein zusammenhängendes Bild von einer Quadratmeile Landes darzustellen, der hat es gewiß in seiner Kunst weitgebracht. Einzelne Terrain-Abschnitte, einzelne Positionen, ein Stück Weges, einen Flußlauf von $\frac{1}{4}$ Meile Länge, genug Bruchstücke (ich möchte sie topographische Fragmente nennen) erträglich in der Schreibtafel notiren, das sind Forderungen die man an jeden militairischen Aufnehmer machen kann; aber die Verbindung hineinzubringen, so daß nicht auf grobe Art gegen die Wahrheit verstoßen wird, daß ist das Criterium, woran unter hundert Aufnehmern, vielleicht neunzig scheitern.

Major Lehman hat uns auch hierin einen Fingerzeig geben wollen, den man in seiner Abhandlung mit Muße studiren kann; einstweilen will ich hier einen kurzen Auszug aus seiner Methode liefern, um den Leser in den Stand zu setzen, wenigstens einigermaßen davon urtheilen zu können.

Er schlägt nämlich dazu die Benutzung der Alligne-

ments vor, und da wo die Natur keine ausgezeichnete Allignements-Punkte (Kirchthürme und sehr hohe, einzelne Bäume) darbietet, ersetzt er diese durch zufällige (Meilensteine, Kreuze, Büsche, große Steine). Er geht z. B. auf irgend einer Linie a b (*Fig.* 37.) vor, welche ein Allignement der Punkte b und c ist. In d angekommen findet es sich, daß d mit e und f allignirt ist; der Winkel b d e wird nach dem Augenmaaße niedergelegt *) und bis g vorgegangen, wo ein Allignement g h i einfällt, dessen Neigungswinkel i g e auf dieselbe Art niedergelegt wird.

Man kommt nach k und findet sich mit e und l allignirt, auch geht diese Linie links über m; man legt den Winkel e k d nieder, zieht e k rückwärts von e aus, und wird dadurch freilich den Punkt k einigermaßen genau bekommen, nur die Länge d k mangelt.

In n schneidet sich der Punkt m durch das Allignement n o ab, und gleichzeitig wird e abermals durch p e geschnitten; aber die Länge k n fehlt.

Er geht sodann auf n e bis q fort, wo das verlängerte Allignement i h g einfällt nnd den Punkt q abschneidet u. s. w. Auf diese Weise bildet er sich ein

*) In der Lehmannschen Abhandlung wird Seite 46 gesagt, man wäre mittelst einer praktischen Methode, z. B. der Aneinandersetzung von 3 Stäbchen, im Stande, einen Winkel bis auf 2 Minuten Genauigkeit zu messen. Der, auf dem früher beschriebenen Reflektor angebrachte, Nonius giebt die Winkel nur von 2 zu 2 Minuten an. Wer erklärt diesen ungeheuren Widerspruch?

Dreiecksnetz ohne Maaßstaab, den er sodann aus der Entfernung mehrerer Punkte, z. B. b von e, $\frac{1}{4}$ Meile, q von o, $\frac{3}{8}$ Meile u. s. w. berechnet.

Diese Methode hat auf den ersten Blick etwas Einnehmendes und wenn man will Ansprechendes; wenn man sie aber näher beleuchtet, so ergiebt sich, daß sie selbst der schonendsten Kritik nicht Stand hält.

1) Zugegeben, daß sich dergleichen Allignements in mannigfaltiger Anzahl auf dem Felde vorfinden, so ist doch nicht zu läugnen, daß die Menge von Kreuz- und Querlinien zu mancherlei Verwirrungen Anlaß geben wird. Ferner, da man nicht immer weiß, wie die Örter heißen (und nicht immer einen Boten bei sich hat), so muß man sich auf allgemeine Bezeichnungen einschränken, als: Thurmspitze, rothes Haus, weißer Schornstein, Mauerecke, grüner Busch, grauer Stein u. s. w. Welche unabsehbare Verwirrung muß nicht daraus entstehen!

2) Zugegeben, daß man strenge in einem Allignement z. B, in a b c fortgeht, was mitunter nicht ohne Schwierigkeiten ist, so erzeugt doch das mangelhafte Niederlegen der Winkel unzuberichtigende Fehler, nämlich:

Gesetzt man habe den Winkel bei d um einige Grade zu klein geschätzt, so wird das Allignement d e f in d e′ f′ zu liegen kommen; die Punkte e f seyen ihrer Lage nach richtig, so werden sie nun in e′ f′ stehen, mithin das Allgnement c′ l nicht bei k, sondern bei k′ einfallen, wodurch m nach m′ verlegt wird. In k prüft man den Winkel

e k a und findet ihn natürlich für e′ k′ a zu groß; man will verbessern, und setzt ihn in k′ richtig an, so wird k′ e″ parallel mit k e und der Punkt e kommt nun schon in e″ zu stehen. Welche Verwirrung ist nicht durch den einen fehlerhaften Winkel bei d schon in dieser Figur entstanden, wie muß diese nun auf dem Planchet wachsen, wo es bei einem unrichtigen Winkel nicht bleiben wird.

3) Bis jetzt war vorausgesetzt, man könne sich von a nach b ohne Hindernisse begeben, auch beide Punkte, oder den Punkt c beständig sehen. Aber wird das immer der Fall seyn? Denn a b ist kein Weg, sondern eine Linie auf dem Felde. Gesetzt, man müsse, des Terrains halber, a b bei g verlassen, auf q vorgehen, und könne erst bei n wieder auf a b zurückkehren, was wird aus dem Stück n d, was aus den Allignements l e k m, q g h i u. s. w.? Unter welchem Winkel soll man ferner das Allignement a b c verlassen? Wird man immer ein neues Allignement finden, z. B. g q x, und gesetzt, man fände es, wer bestimmt den Winkel b g q? Wird und muß man nicht mit sehenden Augen im Finstern tappen?

4) Zugegeben ferner, daß man alle Winkel mit Genauigkeit niederlegen kann (eine schon an sich unmögliche Voraussetzung) so bekömmt man eine Figur ohne Maaßstab. Diesen findet man später zwar aus der Berechnung; — was wird aber aus den Terrain-Gegenständen, die man auf dem Wege

von a nach b antrift? Man läßt sie weg, denn man hat keinen Maaßstab, um sie einzutragen; dann muß man noch einmal zurückgehen, und verliert außer der kostbaren Zeit, noch den Vortheil, das Bild nach und nach zu füllen. Oder man trägt sie nach dem Augenmaaße ein, und schreibt die abgeschätzten Entfernungen in Zahlen dabei; welche Summe von Linien und Zahlen wird dann auf dem Planchet entstehen und wer wird vermögend seyn, sich aus diesen herauszufinden!

§. 185.

Diese einfache Beleuchtung wird hinreichen, um das Ungenügende der aufgestellten Behauptung einzusehen. Der anderweitige Vorschlag, ein ebenes Brettchen oder einen Schemel mit Papier zu überspannen, auf einen unten zugespitzten Stock zu befestigen, und sich solches statt eines Meßtisches zu bedienen, ist deshalb nicht anwendbar: einmal, weil der Offizier seine Krokis zu Pferde machen muß, wenn er nicht die Hälfte seiner Zeit mit Absteigen und Aufschlagen seines Meßgestells verlieren will, zweitens, weil ein solcher einfüßiger Meßtisch ein höchst wandelbares und sehr trügliches Werkzeug ist. Man glaubt Forderungen einer gewissen Genauigkeit machen zu können und sieht sich doch am Ende betrogen. Endlich wird auch selbst ein solches Bretchen nicht immer beizutreiben seyn, denn gewöhnlich wird ein Offizier aus der Suite des Generals heraus vom Fleck aus, in Begleitung einiger Kavalleristen versendet, und die Ordre lautet: „Morgen treffen Sie mich da und da.“ Und hier kommen wir

zu dem Punkt, über den alle Gelehrte bis jetzt mit bewundernswürdiger Leichtigkeit hinweggeschlüpft sind, ohne eine nur einigermaßen genügende Auskunft, oder Anleitung zu geben. Selbst Major Lehmann verwebt zwar im 37sten §., der den Titel: „Die Aufnahme nach dem Augenmaaße" führt, die Ehrliebe des Offiziers, seine Beförderung nicht durch Zufall oder Familienverhältnisse zu bezwecken, mit der abzuhandelnden Materie, allein über das, was der Titel besagt, spricht er sehr wenig. Er beschreibt den Nutzen, der für einen Offizier erwächst, wenn er nach dem Augenmaaße aufnehmen und die Boten geschickt ausfragen kann, wie er es aber anzufangen hat, um zu dieser Fertigkeit zu gelangen, wird nur beiläufig berührt.

§. 186.

Ich habe schon einmal gesagt, daß solche Krokis niemals auf größere Landstriche ausgedehnt werden können, sondern sich auf einzelne Partien beschränken müssen. Wird das Gegentheil verlangt, so darf der, welcher es thut, sich auch nicht wundern, wenn ihm ein Zerrbild eingeliefert wird, das er nicht gebrauchen kann. Allein eine Aufgabe, wie sie das nachstehende Beispiel enthält, wird jeder Offizier oder Ingenieur ohne eine gültige Entschuldigung zu haben, auszuführen im Stande seyn müssen.

„Ein Armeekorps will zwischen Tirlemont und „Louvain, à cheval der Chaussee, ein Lager beziehen, und zwar die Velpe vor der Fronte habend. „Es wird ein Krokis nach einem Maaßstabe von 5 — 8 „Zoll auf die Meile verlangt, das nördliche bis Kreck=

„hem, westlich bis Dabremte, südlich bis Opwelp „sich ausdehne, und auf der Chaussee bis ½ Meile an „Tirlemont hinanreichen soll. Die Fronte wird nach „Louvain genommen. Dieser Ort ist von der Avant„garde bereits besetzt, mithin die aufzunehmende Gegend „vom Feinde frei. Lieut. N.N. wird zu dieser Aufnah„me kommandirt und erhält 1 Unteroffizier, 6 Uhlanen „mit. Das Hauptquartier kommt morgen Abend nach „Tirlemont, woselbst er sich übermorgen Mittag zu „melden und die Aufnahme einzureichen hat u.s.w."

§. 187.

Diese Ordre erhält der Offizier auf dem Marsche zwischen St. Tron und Landen, und muß augenblicklich abgehen; es sey Morgens 9 Uhr. Der Chef des Generalstaabs giebt ihm das Blatt der Ferrarischen Karte mit, worauf Tirlemont und Louvain sich befinden. Er begiebt sich sofort nach Tirlemont, wo er so glücklich ist, einen Boten zu bekommen, der wenigstens auf eine Stunde um die Stadt Bescheid weiß. Auf der Mairie frägt er nach einem Plane von den Umgebungen von Tirlemont, es weiß aber Niemand etwas davon; er übersieht auf der Karte die Grenzen des Krokis und macht den Plan, zuerst das Terrain links der Chaussee zu bereiten, mithin den Weg nach Willebringhen einzuschlagen. *(Fig. 38.)*

§. 188.

Der Bote führt ihn die Chaussee entlang, und zeigt ihm an, daß der Weg nach jenem Dorfe dicht hinter der Stadt links ab geht. Er bezeichnet diesen Punkt auf einem quadrirten Blatte (zu 500 Schritt) mit a

(*Fig.* 38 und 39.), wählt den Weg nach Willebringhen ungefähr grade aufwärts, und bemerkt den Winkel, den er mit der Chaussee macht, so genau er kann. Er sieht sogleich, daß der Weg bergab führt, und kömmt, nachdem er ungefähr 1000 Schritt geritten ist, in einem Thale an; ein Fließ schneidet hier den Weg senkrecht, der Lauf desselben wird durch einen Pfeil markirt. Diese Richtung und das sanfte Bergabsteigen bestimmt die Strichlage der Bergstriche für diesen Abhang.

Vom Fließe an steigt der Weg auf den Abhang eines Berges hinauf und läuft 2000 Schritt parallel mit demselben. Schon auf 1000 Schritt sieht man deutlich, daß der Abhang von einer Kuppe ausgeht, welche rechts dem Wege liegt. Es reitet eine Ordonnanz hinauf, hält auf der Kuppe still, und ist 550 Schritt von uns entfernt; er meldet, die Kuppe sey nicht breit, aber länger als breit, und der Breg falle jenseits gleich wieder ab, jedoch kann er das Fließ im Thale nicht sehen, was ein Beweis ist, daß der Berg sich nach dieser Seite gewölbt abdacht. Links vom Wege geht der Abhang noch mehrere hundert Schritt fort. Alles dies ist hinreichend, das Terrain vom Fließe an, bis an den Scheideweg einzuzeichnen.

Am Scheidewege sagt der Bote aus, der Weg sey sonst links gegangen, einer sehr bösen Stelle wegen aber, hätte man die Straße mehr über den Abhang geführt, übrigens vereinigen sich beide Wege bald wieder. Man zeichnet die Richtung der Scheidewege und schickt einen verständigen Reiter links ab, mit dem Be=

fehl, die schlimme Stelle zu untersuchen, uud da, wo dieser Seitenweg wieder einfällt, uns zu erwarten. Man reitet etwa 800 Schritt fort, und stößt auf einen Kreuzweg; der Bote meldet, er führe rechts nach Cumptich und links nach Horhem, was man notirt. Hier ergiebt sich durch das Bergabsteigen, daß man sich bereits auf der andern Seite der Kuppe befindet, welches man durch einige Striche angiebt; links bleibt das Terrain im Fallen. Ein Reiter wird auf dem Wege nach Horhem vorgeschickt, er soll bemerken, auf welcher Entfernung der vorher verlassene Weg den seinigen schneidet, und uns dann wieder nachkommen. Auf dem Kreuzwege bemerkt man eine Kuppe b, auf 1000 Schritt links von uns, folglich muß ein Thal sich dazwischen befinden. Man steigt noch 550 Schritt abwärts, und befindet sich wirklich in der Mitte des Thals. Hier geht ein Weg rechts nach Vertrick ab, auch finden sich die beiden Ordonnanzen wieder ein. Der zweite sagt aus, er sey 500 Schritt grade aus geritten, da sey ihm der erste begegnet, er habe darauf den Weg verlassen, der noch weiter gegangen wäre (nach Horhem) uud sey auf 500 Schritt mit uns zusammen getroffen. Beide stimmen darin überein, daß auf dem Punkte, wo sie sich begegnet, eine Schlucht links hinab geführt habe. Der Bote versichert, Horhem liege im Thale, der Weg dahin mache einige Krümmungen und gehe beständig bergab. Nun hat man Data genug, um das Terrain zwischen beiden Kreuzwegen und der Kuppe b einzutragen. Der Reiter Nr. 1. sagt aus, der Weg den er geritten, bis wo er mit seinem Kameraden zusammenge-

troffen, sey sehr schlecht, Wagen könnten da gar nicht fahren, auch gehe es links ziemlich steil ins Thal hinab. Hierdurch erklärt sich die Schlucht, deren Anfang der Reiter Nr. 2. bemerkt hatte, und den unpraktikablen Weg deutet man durch ein Doppelkreuz an.

Man verfolgt den Weg nach Willebringhen, steigt 460 Schritt sanft aufwärts, sieht sich der Kuppe b gegenüber, die auf 600 Schritt links liegen bleibt, und steigt wieder 500 Schritt sanft abwärts, wo man sich abermals in einer Tiefe befindet. Auch bemerkt man rechts, auf ungefähr 1500 Schritt, eine Kuppe c, die man andeutet. In d angekommen, giebt das Auge, daß man sich auf einer Scheidung befindet, nämlich, daß das Terrain rechts und links abfällt, was von den Kuppen b und e herrührt, deren letztere man in der Entfernung gerade vor sich liegen sieht. Man schickt von d einen Reiter links ab, der die Meldung bringt, er sey noch gegen 600 Schritt auf der Fläche fortgeritten, dann aber hätte er an dem Anfange einer etwas tieferen Schlucht gestanden, und deutlich gesehen, daß sie gerade auf ein Dorf (Horhem) zu abwärts geführt habe; das Dorf habe ganz im Thale gelegen. — Hieraus ergiebt sich das Terrain links; rechts fällt die Scheidung nur einige hundert Schritt und bildet eine kleine Schlucht, deren Anfang f man rechts vorwärts liegen sieht und einzeichnet.

Von d steigt man 1100 Schritt aufwärts und befindet sich auf der Kuppe e. Vorher, etwa auf 850 Schritt, schneidet ein Kreuzweg. Der Bote zeigt an, er

führe

führe rechts nach der Chaussee, links nach dem Dörfchen l'Ecluse, er könne aber über den Gang des Weges nichts angeben. Man ist daher genöthigt ihn zu bereiten, was im scharfen Trabe geschieht; schon auf 600 Schritt sieht man, daß er sich in eine Schlucht hineinbiegt, welche mit der Kuppe e in Verbindung steht. Man zeichnet dieses ein, und kehrt sogleich zurück.

Von der Kuppe e sieht man daß Dorf Willebringhen vor sich, und die ganz sanfte Kuppe g rechts zur Seite liegen, bei der der Weg vorbeistreicht; auch bemerkt man den Landweg h, welcher zwischen beiden Kuppen g und c hindurch führt. Das Dorf kann man fast ganz übersehen; die Kirche schätzt man 1300 Schritt von der Kuppe e entfernt, das Dorf ist auf beiden Seiten des Weges gebaut, doch beiweitem länger als breit. Das Terrain läuft sanft abwärts und scheint sich jenseits des Dorfs in der Ebene zu verlieren. Dicht vor dem Dorfe geht ein Kreuzweg, rechts, das Dorf Vertrick rechts liegen lassend, links, nach Meldert. Der Bote erwähnt eines Hohlwegs, ein Reiter untersucht ihn, er fängt 550 Schritt vom Dorfe an und ist 600 Schritt lang, auf beiden Seiten so steil, daß man wohl zu Fuße, aber nicht zu Pferde hinaufsteigen kann. Die Kuppe g läuft nach Vertrick zu ganz sanft aus. Aus allen diesem ist man im Stande, das Krokis bis an den Punkt i auszuzeichnen, durch den man zugleich die Länge des Dorfs Willebringhen bekömmt, auch bemerkt, daß die Kirche rechts von der Staße am Ende des Dorfes steht.

§. 189.

Willebringhen ist von den Einwohnern verlassen, der Bote weiß jenseits keinen Bescheid.

Man verfolgt von i (wo ein unbedeutender Weg links bergab führt) seine Straße, und bemerkt in der Entfernung von 200 Schritt ein einzelnes Haus; auch fängt 700 Schritt hinter dem Dorfe die Ebene an. Ein Reiter trabt voraus, um einen Boten aufzutreiben.

Je näher man dem einzelnen Hause (Mingeloy) kommt, desto deutlicher sieht man den jenseitigen Thalrand eines Flüßchens, viele, sich an demselben entlang ziehende Gehöfte, ein Schloß (Chateau de Vertrick), das Dorf Vertrick selbst, und außerdem noch 2 Kirchdörfer liegen. Man prägt sich die Figur der jenseitigen Höhen genau ein, und bemerkt deutlich 2 Spalten im Terrain, eine grade über dem Schlosse *), eine zwischen der Kuppe k, (die man deutlich vor sich liegen sieht) und dem Wäldchen, das an die Kuppe l stößt, welche man, so wie die Kuppe m in Hinsicht ihrer Lage gegen den Weg, auf dem man reitet, und der Entfernung derselben von dem einzelnen Hause (Mingeloy) ungefähr notirt.

§. 190.

Daß man hier vor einem neuen Terrain-Abschnitt steht, ist klar; ehe man daher den alten verläßt, ist es billig einen Rückblick auf die Höhen der einzel-

---

*) Man vergleiche hier Figur 38 und 39.

nen Kuppen zu thun. Angenommen, man habe dem Abhange, wo man die Chaussee verließ (bei a), die Nr. 5 gegeben, so muß die vorliegende Kuppe nothwendig die Nr. 6 bekommen. Bei d angekommen, springt in die Augen, daß die Kuppe b nicht ganz so hoch ist, man giebt ihr daher Nr. 5, die niedrigere Kuppe c erhält Nr. 4 und die flache Kuppe g Nr. 3. Diese Nummern auch auf dem nun vorliegenden Terrain-Abschnitte fortzuführen, würde sehr schwierig seyn; man nimmt sich daher vor, die Höhen, die uns bevorstehen, mit römischen Ziffern zu beziehen, und findet sogleich, daß wenn man der Kuppe l die Nr. VI. giebt, nothwendig k und m Nr. V. bekommen müssen.

§. 191.

Ungefähr 400 Schritt hinter dem einzelnen Hause (Mingeloy) findet sich ein Kreuzweg, der rechts und links nach beiden vor uns liegenden Kirchdörfern führt; ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß wir vor der Velpe stehen, die ihren Ursprung dicht bei Opvelp nimmt, und daß die beiden Kirchdörfer Op- und Neervelp heißen, was auch der herbeigeschaffte Bote bestätiget. Wir erfahren, daß jenes einzelne Haus Mingeloy heißt, und daß der Abweg links nach dem Dörfchen Bevecom führt. Der Weg nach Neervelp geht in einen fast rechten Winkel ab, die Brücke sieht man deutlich 600 Schritt entfernt; dies wird eingetragen.

Nachdem man noch 900 Schritt vorgegangen ist, trifft man die Ferme und den See von Maysin, auch

führt ein Feldweg links ab, nach Opvelp; man trägt dies ein, bemerkt auch den Lauf der Velpe, den man bis an die Brücke zusammenziehen kann. Man passirt die Brücke von Maysin, bemerkt den Parallelweg mit dem Flusse und legt die Richtung des Hauptweges nieder, der um die Kuppe k herumzugehen scheint, auch zeichnet man die Abdachung dieser Kuppe von dieser Seite ein.

Das Dorf Opvelp darf man nicht unkrokirt lassen, und es ist besser, jetzt den kleinen Umweg nicht zu scheuen, als späterhin einen größeren zu machen; deshalb reitet man wieder den See entlang und schlägt den Weg nach Opvelp ein, den man mit dem frühern Abwege bei **n** vereinigt.

Das Dorf Opvelp liegt rechts an der Straße, welche nach Rierbeck führt; man passirt die Velpe beinahe an ihrem Ursprunge, geht von da noch 750 Schritt vor, notirt den Abweg, und bricht hier die Aufnahme ab, nachdem man die Abdachung der Kuppe **k** von dieser Seite bestimmt hat.

§. 192.

Man könnte hier das Krokis der einen Linie als beendigt ansehen, da aber der Raum des quadrirten Blattes noch erlaubt, bis Dabremte vorzugehen, so schließt man die 2te Linie unmittelbar an.

Man reitet nämlich nach Ogvelp zurück, bei der Kirche vorbei, passirt die Velpe noch einmal mittelst einer Furth und findet, daß der Weg hart am Rande des Hügels k und 50 Schritt von der Velpe entlang führt; man zeichnet ihn ein, vollendet dabei

den Hang des Hügels, und gelangt wieder an die Ferme Maysin.

Man steigt die Straße nach Rierbeck aufwärts und gelangt auf den Punkt o, wo man folgende Gegenstände übersehen und eintragen kann:

1) den Hang des Hügels k links aufwärts und rechts abwärts bis in die Tiefe p.

2) Das sanfte Steigen des Hanges vom Hügel l.

3) Den Lauf der Velpe bis an die Brücke von Neervelp.

4) Den Gang des Feldweges längs dem Bache, und den des Weges von Neervelp nach Schodenhof, so wie die Lage dieses Gehöfts und des Hauses Catspäl.

5) Die Breite des Busches q und die Seitenabdachung des Hügels l, durch die Baumspitzen bemerkbar.

6) Die Lage der diesseitigen Gehöfte von Neervelp, so wie die der Kirche.

7) Die Längenausdehnung des Busches r, links 600, rechts 700 Schritt.

Von o auf dem Wege vorgehend, kommt man auf 200 Schritt an den Busch r, bemerkt die Winkel, unter denen die Lisieren rechts und links abgehen, und tritt, bergabsteigend, in den Wald.

Der Wald r ist 480 Schritt tief und für Infanterie zu passiren, beide Lisieren bilden beim Austritt ins Freie einen Winkel von 120 Grad; der Weg nach Rierbeck halbirt diesen Winkel, die Lisiere links ist 500 Schritt lang, das Terrain fällt sanft ab, und in der Entfernung von 800 Schritt geht der Weg zwischen

rechts abgeht, welcher die von Louvain mit der von Diest verbindet.

4) Die 6te Linie endlich geht die Chaussee rückwärts entlang, bis auf den Punkt, von wo man die Aufnahme anfing; sie muß mit vorzüglicher Sorgfalt krokirt werden, weil sie als die Richtungslinie für die frühern Krokis zu betrachten ist.

Man reitet nach Tirlemont, um dort die Krokis zu ordnen.

§. 195.

Das Zusammentragen der Krokis geschieht auf folgende Art:

Um die richtige Lage dreier Punkte gegen einander zu bestimmen, werden wie bekannt 3 Stücke, nämlich 2 Seiten und ein Winkel, oder 2 Winkel und eine Seite, oder alle drei Seiten erfordert. Von diesen stehn dem Aufnehmer nach dem Augenmaaße nur die letzten zu Gebote, da wir angenommen haben (was eigentlich niemals der Fall seyn sollte) daß er weder einen Reflektor noch eine Patent-Boussole bei sich hat. Man wählt daher die nächsten besten 3 Punkte aus der Karte von Ferrari, z. B. Cumptich, Willebringhen und Vertrick, nimmt die Längen-Entfernungen doppelt und legt sich mittelst der Kreisbögen ein Dreieck nieder. Die eine Seite füllt man nach dem Krokis Nr. 1, die 2te und 3te aber nach dem Nr. 3 aus; auch bestimmt man Horhem aus den Punkten Cumptich und Willebringhen, um das Krokis des Ganzen an dieser Seite der Grenzlinie zu bekommen.

An dieses Dreieck hängt man links *) die Punkte Op- und Neervelp, und vorwärts Dabremte und Bautersem an und füllt die Linie nach den Krokis Nr. 1, 2 und 3 aus.

Auf diese Weise hängt man einen Hauptpunkt nach dem andern an, bis das ganze Krokis die Gestalt wie in Figur 38. bekommen hat. Ist noch etwas Zeit übrig, so kann man auch die Punkte Mingeloy, Renge u. s. w. genau bestimmen, wo nicht, so trägt man sie aus den korrespondirenden Krokis nach dem Augenmaaße ein.

§. 196.

Wir wollen nunmehr betrachten, in wieviel Zeit diese Aufnahme, wenn anders keine erschwerende Umstände obgewaltet haben, vollendet werden konnte.

Die 1ste und 2te Linie nimmt, mit allen kleinen Nebenritten eine Länge von 2 deutschen Meilen ein. Angenommen die Aufnahme sey um 11 Uhr Morgens angefangen worden, so wird man um 3 Uhr Mittags spätstens in Dabremte angekommen seyn.

Die 3te Linie nimmt eine Länge von höchstens $1\frac{1}{2}$ Meile ein; man hat in Dabremte gefuttert, verläßt es

---

*) Der Ausdruck rechts und links, ist in der militairischen Sprache der schlechtste, den man wählen kann. Man hat aber keine Boussole, und die Fronte der Aufnahme (nach Louvain) ist gegeben; die Chaussee wird hier der Meridian der Aufnahme. Dies zur Entschuldigung gegen den Tadel Derjenigen, die niemals ohne Boussole sind.

um $4\frac{1}{2}$ Uhr und wird um 7 Uhr Abends in Cumptich eintreffen, wo man die Nacht zubringt, auch die heute krokirten Linien nach der Karte zusammen trägt *).

Den andern Morgen verläßt man Cumptich um 5 Uhr. (Man lebt im Monat Juny) vollendet noch die 3te Linie bis an die Chaussee und geht auf der 4ten Linie vor. Diese beträgt mit allen Nebenritten $1\frac{1}{4}$ Meile, und man kann schon um 8 — 9 Uhr in Neerbutsel seyn. Die 5te Linie ist nur kurz, denn sie ist nicht länger als eine starke Viertelmeile, desto länger aber ist die 6te Linie, welche auf dem graden Wege $1\frac{1}{4}$ Meile beträgt; außerdem nimmt das Dorf Roosbeck und die Kreuzwege nach Oplinter und St. Peters Vissenäcken einige Zeit weg. Man kann frühstens um 3 Uhr Nachmittags wieder auf den Punkt a angekommen seyn, und wird um $3\frac{1}{2}$ Uhr in Tirlemont eintreffen. Der Abend dieses Tages und der Vormittag des folgenden bieten hinreichend Zeit dar, das Krokis völlig zusammenzutragen und so auszuzeichen, daß es Demjenigen, der es benutzen will, verständlich wird.

Man hat daher zur ganzen Aufnahme, welche $1\frac{3}{8}$ Quadratmeile in sich faßt, 16 Stunden gebraucht und den Auftrag in der vorgeschriebenen Zeit vollendet.

---

*) Für diesen Fall ist anzurathen, daß der militairische Aufnehmer stets mit einigen Wachslichten versehen sey, denn bei der Öllampe tragen sich Krokis schwer zusammen, und ein Dorf, wie Cumptich, möchte schwerlich eine bessere Erleuchtung aufzubringen im Stande seyn.

§. 197.

Dies ist der Gang, den ein militairischer Aufnehmer nach dem Augenmaaße einschlagen muß, wenn er dem Geschäfte ein Genüge leisten will; handelt er oberflächlicher, so wird seine Arbeit nicht zu gebrauchen seyn; geht er ängstlicher dabei zu Werke, so verstrickt er sich in Details, verliert Zeit und erndtet wahrscheinlich keinen Dank, wohl aber einen Verweis für die Versäumniß ein. Ein gut berittener Aufnehmer, dessen Eskorte aus Leuten von einiger Bildung *) besteht, (die er folglich mit kleinen Aufträgen verschicken kann, um Zeit zu gewinnen) der endlich die Augen aufthut zu jeder Zeit, kann in 24 Stunden viel, sehr viel leisten. Vom Pferde darf er freilich dabei nicht viel steigen, und die Zeit, welche sonst der Ruhe gewidmet ist, muß er anwenden, um das zu ordnen, was er im Laufe des Tages gearbeitet hat.

§. 198.

Wenn ich, §. 185. meine Verwunderung zu erkennen gab, daß man in den Lehrbüchern der Feldmeßkunst zwar den Titel: Vom Aufnehmen nach dem Augenmaaße, nicht aber genügende Anleitung zu der Verfahrungsweise dabei, vorfindet, so glaube ich durch das Vorliegende mich von diesem Vorwurfe be-

*) Sollte man nicht schon im Frieden sein Augenmerk auf Individuen der Kavallerie richten, die man im Felde den ausgesendeten Offiziers des Generalstaabs und den Ingenieur-Geographen als Begleiter mitgiebt. ? —

freit zu haben. Unmöglich konnte ich noch tiefer ins Detail eingehen, ohne unangenehm, weitläuftig und lästig zu werden; jedoch glaube ich nichts ausgelassen zu haben, was dem angehenden Aufnehmer als Hülfe oder Fingerzeig dienen könnte. Schließlich kann ich die Bemerkung nicht zurückhalten, daß es mit solchen Beschreibungen eben so beschaffen ist, wie in der Reitkunst mit den Abhandlungen über das Auf- und Absteigen. Die Sache selbst ist in 5 Minuten abgemacht, die Beschreibung dauert vielleicht eine Stunde; die Übung und der gesunde Menschenverstand thun in beiden Fällen das Beste.

§. 199.

In dem vorstehenden Abschnitte habe ich zuweilen die Worte Rekognoszirungen und Aufnahmen nach dem Augenmaaße (Croquis) als gleichbedeutend gebraucht; hierüber bin ich eine Erklärung schuldig.

Die Rekognoszirung einer Gegend ist die Betrachtung und Beleuchtung derselben in allen Rücksichten, welche für den Militair von Wichtigkeit sind. Ein militairisches Krokis einer Gegend ist eine flüchtige Darstellung derselben, wobei auf alles das besondre Rücksicht genommen wird, was für den Militair von Wichtigkeit ist. Wer wird in diesen Erklärungen die nahe Verwandtschaft verkennen wollen, welche beide zu einander haben? Mann kann die Rekognoszirung mit dem Texte eines Buchs, die Krokis aber mit den dazu gehörigen Kupfertapfeln vergleichen. Der erstere bleibt

dunkel ohne die letztern, und diese sind ohne jenen nicht verständlich. Hieraus folgt, daß eins ohne das andre nicht füglich bestehen kann, wenn anders das Ganze zweckvoll erscheinen soll; und hierin ist der Grund für die Synonymität beider Wörter zu suchen.

Eine schriftliche Rekognoszirung sollte daher niemals ohne beigeschlossene Krokis angefertiget, und eine Aufnahme nach dem Augenmaaße stets mit einem schriftlichen, erläuternden, auf die militairisch-wichtigen Gegenstände hinweisenden Aufsatze begleitet werden.

Vom Krokiren der Kolonnenwege.

§. 200.

Ein Kolonnenweg heißt im Allgemeinen ein jeder, auf dem sich Truppen bewegen können. Im engeren Sinne aber versteht man darunter solche Wege, welche eigends zu diesem Zwecke ausgesucht, und nach Maaßgabe der verschiedenen Truppengattungen für den Marsch derselben eingerichtet werden. Fälschlich nennt man jede Straße oder jeden Landweg, der mit Artillerie und Fuhrwesen passirt werden kann, einen Kolonnenweg, und wer eine solche Straße, mit dem angrenzenden Terrain von einigen hundert Ruthen Breite, aufgenomen hat, sagt gewöhnlich, er habe einen Kolonenweg krokirt.

Ein Kolonenweg verbindet den Anfangspunkt ei-

ner militairischen Operation mit ihrem Endpunkte; da nun bei Operationen die Zeit der kostspieligste Artikel ist, so müssen die Kolonenwege so kurz als möglich ausgesucht werden, und hieraus folgt, daß sie sich der graden Linie, in sofern es irgend thunlich ist, nähern müssen.

§. 201.

Die gebahnten Wege machen zuweilen große Bogen, die Kolonnenwege müssen solche abzuschneiden suchen, woraus hervorgeht, daß sie zuweilen (ja in den meisten Fällen) über das Feld geführt werden. Die Hindernisse, welche das Terrain, sowohl auf dem Felde, als beim Ein- und Ausbiegen aus den gebahnten Wegen erzeugen, werden durch Pioniere oder Bauern hinweggeräumt; der Weg wird von Zeit zu Zeit mit Strohwischen bezeichnet, welches man einen Kolonenweg auswischen nennt.

§. 202.

Bei Märschen, welche unmittelbar gegen den Feind gehen, mithin wo man immer schlagfertig marschiren muß, darf man die 3 Waffen nicht von einander trennen; in diesem Falle marschieren alle auf einem Kolonenwege; nichts desto weniger kann jede ihren eigenen Weg gehen, und zwar pflegt man die Artillerie in der Mitte (überhaupt da wo es am festesten ist), die Infanterie auf den Fußsteigen, und die Kavallerie ausserhalb des Weges durchs Korn marschiren zu lassen. Bei Märschen, wo der Feind entfernt,

oder durch eine Avantgarde beobachtet ist, kann jeder Waffe ein eigener Kolonnenweg angewiesen werden, nämlich:

der Artillerie der festeste,

der Infanterie der kürzeste,

der Kavallerie der weiteste.

Man nennt dies fälschlich: in mehreren Kolonnen marschiren, da man eigentlich nur sagen kann, ein Armeekorps bewege sich in mehreren Kolonnen, wenn jede Kolonne ein Ganzes für sich bildet, d. h. aus allen drei Truppengattungen besteht. Aber das ist gleichviel, denn Marschkolonnen kommen immer dabei vor, man mag so, oder so marschiren.

Bei Friedensmärschen endlich, marschirt man in Abtheilungen, oftmals 4, 5 und mehrere Meilen der Breite nach von einander entfernt, da hört schon alle Spur von Kolonnenwegen auf.

§. 203.

Das Vorige war nöthig, um dem militairischen Aufnehmer den Begriff der verschiedenen Arten von Kolonnenwegen anschaulich zu machen. Nunmehr wollen wir die einzelnen Fälle betrachten.

Erster Fall. Wenn ein für alle Waffen brauchbarer Kolonnenweg aufgesucht und krokirt werden soll.

Zweiter Fall. Wenn ein Kolonnenweg krokirt werden soll, auf dem die drei Waffen nebeneinander marschiren.

Dritter Fall. Wenn für jede Waffe ein eigener Kolonnenweg ausgemittelt und krokirt werden soll, nämlich:

a) einer für die Artillerie,

b) einer für die Infanterie und

c) einer für die Kavallerie.

Es ist nicht meine Absicht, die Grundsätze genau zu analysiren, nach welchen die verschiedenen Arten von Kolonnenwegen ausgemittelt oder aufgesucht werden müssen, denn dies gehört in das Gebiet der Generalstaabswissenschaft. Wohl aber werde ich zeigen, wie beim Aufnehmen derselben verfahren werden muß.

§. 204.

Im ersten Falle wird der Kolonnenweg beinahe durchgängig mit der Landstraße zusammenfallen und nur mit wenigen Ausnahmen, etwa wenn böse Stellen zu vermeiden, oder große Biegungen abzukürzen sind, von ihr abweichen. Die Aufgabe für den Aufnehmer ist gemeinhin so gestellt:

„Zwischen A und B soll ein für alle Waffen, in „allen Jahreszeiten brauchbarer Kolonnenweg ausge„mittelt und nach dem 10zölligen Maaßstabe krokirt „werden. Das Terrain auf beiden Seiten des Weges „ist auf 2 — 300 Ruthen mit anzugeben.“

Ehe der Aufnehmer zur Arbeit selbst schreitet, muß er wissen, welche allgemeine Forderungen an ein solches Krokis gemacht werden, und was aus demselben zu entnehmen seyn muß. Diese Forderungen sind folgende:

a) die Länge des Weges mit allen Hauptkrümmungen.

b) Die Breite desselben.

c) Ob

c) Ob und wo die Truppen im Wege bleiben müssen, oder sich rechts, links oder auf beiden Seiten ausbreiten können.

d) Ob er tiefer oder höher als die Gegend liegt, durch welche er führt.

e) Die Beschaffenheit und Güte des Weges, ob er

1) ein bloßer Erdweg,

2) ein Steindamm,

3) ein Knüppeldamm,

4) eine Erd- oder Kies-Chaussee ist.

f) Ob er nothwendig durch Städte, Dörfer, Höfe, Gehölze, Waldungen, Heiden, Hohlwege; über Berge, Abgründe, beträchtliche Schluchten u. s. w. gehen muß, oder ob diese Gegenstände umgangen werden können, was besonders in Hinsicht der Städte und Dörfer am wünschenswerthsten ist.

g) Ob er über Ströme, Flüsse, Kanäle, Moräste u. s. w. geht; ob diese mittelst Brücken, Fuhrten, Fähren, passirt werden, und wie solche beschaffen sind.

h) Für welche Waffen er brauchbar ist.

i) Ob er in allen Jahreszeiten passirt werden kann, auch beim höchsten Austritte des Wassers und bei starkem, anhaltenden Regen.

k) Die Beschaffenheit der zur Seite liegenden Gegend, ob sie frei oder bedeckt, offen oder durchschnitten ist.

l) Ob sie dem Feinde Gelegenheit zu Hinterhalten giebt, und wie solchen auszuweichen ist.

m) Ob sie die Straße beherrscht, oder von ihr beherrscht wird.

n) Ob Gemeinschaften mit andern parallelen Straßen bereits statt finden, oder mit mehr oder weniger Schwierigkeit eröffnet werden können.

o) Wohin alle einfallende Nebenwege führen, oder wo sie herkommen.

Diese Forderungen greifen eben so in die Wissenschaft des militairischen Aufnehmens, als in die des Generalstaabs; denn mehrere von ihnen können aus der bloßen Zeichnung erkannt, andre müssen aber durch eine Beschreibung erläutert werden. Man wird daraus ersehen, daß die richtige Darstellung eines Kolonnenweges nicht so leicht ist, als es die allgemeine Meinung glaubt.

Von oben genanten Forderungen kann

a) durch die bloße Zeichnung erkannt werden;

b) bedarf neben der Zeichnung eine Notiz in tabellarischer Form;

c) wird auf der Zeichnung zwar markirt, jedoch die Beschreibung der einzelnen Stellen rechts und links am Rande ausgeworfen;

d) blos durch die Zeichnung;

e) für die 4 Gattungen von Wegen bedient man sich der gewöhnlichen Karaktere; die Güte des Weges wird tabellarisch beschrieben; Einzelne böse Stellen werden markirt und am Rande speziell ausgeworfen;

f) geht aus der Zeichnung hervor; alle Umgehungen werden durch doppelt-punktirte Linien angedeutet;

g) wird in der Zeichnung bemerkt und am Rande erläutert;

h) i und k sind Gegenstände der Beschreibung;

l) ist ein Raisonnement, das zur Generalstaabswissenschaft ressortirt;

m) geht theils aus der Zeichnung hervor, theils wird es Gegenstand der Beschreibung;

n) gehört ganz zur Beschreibung;

o) wird auf der Zeichnung bemerkt.

§. 205.

Die genannten Forderungen prägt sich der militairische Aufnehmer auf das genauste ein, und begiebt sich sodann an den Anfangspunkt der Arbeit, den die Aufgabe besagt.

Ich will annehmen, die Örter über welche der Weg nothwendig führen muß, seyen bereits ausgemittelt, so werden diese aus der Spezialkarte entnommen, und ein gewöhnliches Quadratnetz entworfen, durch dessen Mitte der zu krokirende Weg hindurch streicht. Ein verständiger Bote begleitet den Aufnehmer; dieser verfährt wie beim Krokiren einer einzelnen Linie, (§. 188.) nur mit dem Unterschiede, daß er das zur Seite liegende Terrain gleichzeitig einträgt, und zwar in der vorgeschriebenen Breite. Auch an diese kann sich der Aufnehmer nicht immer peinlich binden, sondern muß sie zuweilen überschreiten, da es widersinnig seyn würde, eine Terrainpartie plötzlich abzubrechen, worunter das Anschauliche der Darstellung offenbar leiden müßte.

Von Zeit zu Zeit wird die Arbeit mit Berücksichtigung der obigen Forderungen geprüft, und Alles was zur Beantwortung oder Erörterung der aufgestellten Fragen dienen könnte, in dem Manual notirt. Bei einiger Übung kann dies von Viertel- zu Viertelmeile geschehen; der Ungeübte muß es alle 1000 Schritt thun.

Die Richtung des Weges wird ebenfalls von Zeit zu Zeit mit der Patent-Boussole geprüft und berichtiget, denn wenn gleich hier keine große Genauigkeit gefordert wird, auch ein krokirter Kolonnenweg niemals als Material zur Füllung einer Aufnahme gebraucht werden sollte, so ist es doch nicht gleichgültig, ob die Richtung des Weges 10 Grad mehr, oder 10 Grad weniger von der Nordlinie abweicht. Eben so müssen die Richtungen, in welchen Neben- und Kreuzwege einfallen, wo möglich mit dem Reflektor oder der Patent-Boussole niedergelegt werden.

Böse Stellen, welche den Truppenmarsch aufhalten und dem Fuhrwesen nachtheilig werden könnten, werden mit einem Sternchen markirt, und in dem Manual wird bemerkt, von welcher Natur die böse Stelle sey, und welche Mittel angewendet werden müssen, um sie auszubessern, oder ob sie umgangen werden kann, in welchem Falle es auf der Zeichnung zu bemerken ist.

Macht der Weg bedeutende Krümmungen, und verstattet die Natur des Terrains, sie abzukürzen, so wird solches durch eine punktirte Linie angedeutet, und

zugleich bemerkt, ob die Truppen ohne weitere Vorbereitungen aus dem Wege heraus= und wieder hineinbiegen können.

§. 206.

Es ist von Wichtigkeit, bei Aufsuchung eines Kolonnenweges Städte und Dörfer zu vermeiden, und den Weg um sie herum zu leiten. Fast überall (wenn eine Stadt oder ein Dorf nicht an einem Terrain=Abschnitt liegt) wird dies möglich seyn, wenn man die Mühe des Nachsuchens nicht scheut. Es müssen deshalb mehrere Reiter von der Eskorte den Ort rechts und links umreiten, und einen Umgehungsweg, so nahe als möglich an die Hecken oder Mauern hinan suchen. Hierbei kommt es übrigens nicht darauf an, wenn auch ein Paar Gartenzäune niedergerissen werden müssen. Die Art und Weise, wie der Weg um den Ort herumzuführen sey, wird in dem Manuale beschrieben, die Linie aber, welche er bildet, muß auf der Zeichnung bemerkt werden.

§. 207.

Das Terrain wird nach allen in den vorigen Abschnitten entwickelten Regeln krokirt, so daß die Zeichnung ein ungefähres Rechteck bildet, welches die Länge des Weges zur Grundlinie und zweimal 300 Ruthen Höhe hat. Sollte diese Figur nicht hervorgebracht werden können, ohne eine gewisse Verbindung zu stören, die nothwendig aus der Zeichnung hervorgehen muß, wenn sie verständlich seyn soll, so kann

zwar davon abgewichen werden; jedoch ist es eine Regel, sich nicht zu weit auf den Seiten zu versteigen, denn dadurch geht viel Zeit verloren. Angedeutet müssen alle Gegenstände werden, welche entweder zu Richtpunkten dienen können, oder von anderer Wichtigkeit für die marschirenden Truppen seyn können, z. B. entferntere Kuppen, einzelne hohe Bäume, selbst seitwärts liegende Kirchthürme u. s. w. und hierbei bin ich gezwungen, von neuem des Nutzens der beiden kleinen Instrumente zu erwähnen, die sich vorzugsweise vor allen andern eignen, dergleichen zur Seite liegende Gegenstände mit Genauigkeit zu bestimmen, ohne dabei vom Pferde zu steigen. Der Weg, in dem man vorgeht, bildet eine immerwährende Standlinie, an welche die Visirlinien nach den Seiten-Gegenständen durch Messung der Winkel, entweder mit dem Wege selbst oder mit der Nordlinie (das letztere ist sicherer) angesetzt und dadurch die Punkte 2, 3, oder mehreremale geschnitten werden, je nachdem der Weg die freie Umsicht mehr oder weniger gestattet.

§. 208.

Alle topographischen Gegenstände, durch welche der Weg führt, oder die er im Raum von 2 — 300 Ruthen Breite zur Seite liegen läßt, werden mit den bekannten Karakteren oder Signaturen eingezeichnet. Der Umkreis von Wiesen, Brüchen, Morästen und die Lisieren der Wälder werden da, wo man sie bestimmt angeben kann, mit einer feinen Linie eingefaßt; wo sie unbestimmt sind, werden sie blos punktirt.

Endlich wird das Krokis in derselben Art beschrieben, wie es in dem Abschnitte über das Aufnehmen nach dem Augenmaaße gelehrt worden ist.

§. 209.

Im zweiten Falle, wenn ein Kolonnenweg krokirt werden soll, auf dem die 3 Waffen neben einander marschiren können, so ist dabei mit vieler Umsicht, Genauigkeit und Sorgfalt zu verfahren, damit die Truppen nicht mitten auf Hindernisse geführt werden, die zu vermeiden gewesen wären, wenn man ein wenig mehr rechts oder links gegangen wäre. Einen Kolonnenweg dieser Art aufzusuchen, dazu gehört ein gewisser Späherblick; öfters sind ganz schlichte Leute recht geschickt dazu, und die klugen reiten vorbei. Die meiste Geschicklichkeit wird bei den Dörfern erprobt, wo sich eine Kolonne oftmals mit wenig Schwierigkeiten durchwickeln kann, wenn der Führende Bescheid weis; man könnte dies einen Wegesinn nennen.

Die Artillerie, das Proviant-Fuhrwesen, und die Bagage marschiren natürlich in der Mitte, im Wege selbst; die Infanterie und Kavallerie zur Seite. Ob dies nun an der rechten oder linken Seite geschehen muß, hängt von dem Terrain ab; allein auf der Seite, wo eine Truppengattung einmal marschirt, muß sie auch während des Tagemarsches bleiben, da das Herüberhüpfen über den Weg mit Kolonnen nicht thunlich ist. Bevor daher entschieden wird, wer rechts, und wer links marschiren soll, muß der ganze Weg untersucht und krokirt seyn.

Einen solchen Kolonnenweg sucht selten Jemand anders aus, als ein Offizier des Generalstaabs, denn hierbei kommt mehr auf Beurtheilung der Sache, als auf die Zeichnung an. In dem Krokis werden die Hindernisse, welche dem Marsche der seitwärtsgehenden Truppen im Wege stehen, bezeichnet, in dem Manuale aber genau beschrieben, und zugleich die Mittel angegeben, wie sie zu überwinden, und die Materialien aufgeführt, welche dazu bei der Hand sind. Deshalb sollte ein Pionier-Offizier jederzeit den Offizier des Generalstaabs begleiten, damit beide auf der Stelle über die Hinwegräumung der Hindernisse zu Rathe gehen können. Wie die Hinwegräumung geschieht, gehört nicht in diese Blätter; ich bemerke nur, daß in Hinsicht der Breite der Marschlinien dahin gesehen werden muß, daß das Fuhrwesen die vollkommene Geleisebreite habe, daß die Infanterie in Sektionen, und die Kavallerie zu dreien marschiren könne. Nur im höchsten Nothfalle darf die Infanterie sich in Reihen setzen, so breit muß die Marschlinie aber jederzeit seyn, daß die Packpferde folgen können.

Bei Auszeichnung des Kolonnenweges der zweiten Art muß jeder Marschlinie der drei Truppenarten ein eigenes karakteristisches Zeichen gegeben werden, z. B. der Artillerie kleine gerissene Strichelchen, der Infanterie eine Linie, wo ein Strich mit einem Punkte, der Kavallerie, wo drei Striche mit dreien Punkten abwechseln, damit deutlich daraus erkannt werden kann, wo jede Waffe marschiren soll. Die bösen Stellen oder sonstigen Hindernisse werden mit Sternchen markirt und

eine kurze Beschreibung davon auf dem Rande ausgeworfen. Wird der Weg während des Krokirens ausgewischt, so müssen die Wische, da wo sie stehen, auf dem Krokis bemerkt werden.

§. 210.

Es ist nicht nöthig, daß die 3 Truppengattungen dicht neben einander marschiren, wenn das Terrain dieses etwa nicht erlauben wollte, sie können nach Umständen 3 bis 500, ja 1000 Schritt von einander entfernt gehen, wenn nur dadurch die Vereinigung nicht gehindert wird, sobald die gegenseitige Unterstützung taktisch nothwendig werden sollte.

Bei offensiven Operationen wird selten Zeit genug vorhanden seyn, dergleichen Kolonnenwege im Voraus einzurichten und vorzubereiten, gewöhnlich läuft die Marschordre in der Nacht oder am Abend zuvor ein, und der Offizier des Generalstaabs gewinnt nur die Zeit, wenige Stunden vor dem Aufbruch der Tete vorausgehen zu können. Dadurch wird er höchstens im Stande seyn, die Hindernisse, die ihm aufstoßen, aus dem Wege räumen zu lassen, in keinem Falle aber Zeit behalten, ein Krokis des Weges zu machen; es sey denn, daß die Gegend recht eben ist, und dann ist auch an dem Krokis nicht viel gelegen. Dies ist es, was in der Generalstaabswissenschaft die Führung der Kolonnen genannt wird.

Hat ein Korps eine feste Stellung genommen, so werden gewöhnlich im Umkreise derselben, besonders aber in dessen Rücken, mehrere Kolonnenwege der 2ten

Art aufgesucht und krokirt, damit man mit Bequemlichkeit aus der Stellung sich hinbewegen könne, wo man will. Das nämliche gilt bei Postirungen, wo die Truppen kantoniren, und nur erst dann auf die Alarmplätze, und von da in die Position rücken, wenn es die Bewegungen des Feindes erheischen; hier muß für jeden Truppentheil ein Kolonnenweg bis auf den Alarmplatz, und von da bis in die Position ausgemittelt und ausgewischt seyn, damit sie, selbst bei Nacht nicht verfehlt werden können, woraus nur nachtheilige Folgen erwachsen würden.

Bei Belagerungen, selbst bei bloßen Berennungen, fallen die Kolonnenwege 2ter Art häufig vor, theils um sichre Gemeinschaft innerhalb des Belagerungskorps zu haben, theils um einen Posten schnell auf sicheren Wegen unterstützen zu können, im Fall der Feind einen Ausfall wagt, endlich auch für die Zufuhren.

§. 211.

Die Kolonnenwege der dritten Art werden nur bei Märschen gebraucht, welche nicht unmittelbar gegen den Feind gehen, was man Friedensmärsche nennt. Selten werden diese Wege krokirt, sondern in den meisten Fällen blos rekognoszirt; sollen sie aber krokirt werden, so verfährt man dabei, wie bei denen der ersten Art, und mit besonderer Rücksicht auf die Waffe, für welche der Weg bestimmt ist. Für die Artillerie z. B. wird dahin gesehen, daß sie beständig die gehörige Geleisebreite vorfinde, daß tiefe Löcher ausgefüllt, die Brücken in Stand gesetzt, große Steine aus dem Wege geschafft werden u. s. w.

Für die Infanterie werden alle Hauptkrümmungen abgekürzt, über die fließenden Wässerchen, welche den Weg schneiden, Laufbrücken angelegt, bedeutende Senkungen, welche bei starkem Regen mit Wasser angefüllt sind, umgangen u. s. w.

Die Kavallerie kommt fast überall durch. Für sie werden die Brücken reparirt, in sofern Löcher in den Bohlen sich befinden, die Hecken durchbrochen, die Gräben zugeworfen, um z. B. die Marschlinie zur Seite herauszuführen, wenn lange Strecken Weges sich vorfinden, welche mit unebenen, spitzen Steinen angefüllt sind. Dagegen fallen die Laufbrücken weg u. s. w.

Die 3te Art von Kolonnenwegen wird meistentheils nach Grundsätzen der Lokalität und mit Rücksicht auf die Verpflegung bestimmt. Der Artillerie wird z. B. fast immer die große Straße angewiesen, die Kavallerie durch ebene, fouragereiche Gegenden geführt, und die Infanterie zur Seite geschickt, wo es viel Dörfer giebt u. s. w. Ich habe dies nur beiläufig angeführt, um den Aufnehmer aufmerksam zu machen, aus welchem Gesichtspunkte er dabei zu verfahren hat; übrigens gehört dies Geschäft, wie schon gesagt, zur Generalstabswissenschaft.

Vom Aufnehmen der Flußläufe.

§. 212.

Wenn ein Fluß militairisch rekognoszirt werden soll, so werden entweder Offiziere des Generalstaabs, oder Ingenieurgeographen dazu beordert, und jedem von ihnen ein Theil des Flusses, z. B. von 3 bis 4 Meilen Länge zugetheilt. Die Rekognoszirung zerfällt, wie bei den Kolonnenwegen, in zwei Theile,

a) in die Aufnahme,

b) in die Beschreibung.

Dies Geschäft macht ebenfalls einen Zweig der Generalstaabswissenschaft aus, die Aufnahme ist dabei der geringere, die Beschreibung, welche sowohl topographisch als hydrographisch angefertiget werden muß, der größere Theil. Es kommt hierbei ebenfalls darauf an, die Forderungen festzustellen, welche an die Aufnahme und Beschreibung gemacht werden sollen, wie solches der Fall bei den Kolonnenwegen war; sie werden ungefähr folgende seyn.

a) Beschreibung des Laufs. — Seine Breite. — Tiefe. — Gefälle und Bett. — Schiffbarkeit. — Beständigkeit des Laufs, oder Veränderlichkeit desselben.

b) Ob es ein reißender Strom, oder ein stillfließendes Wasser ist.

c) Die Höhe des höchsten Aufschwellens; entweder bei natürlichen oder bei künstlichen Überschwemmungen. — Wie diese abzuleiten sind.

d) Die Beschaffenheit der Flußufer. Ob sie fest oder

morastig, hoch oder niedrig, zum Ein- und Aussteigen bequem sind.

e) Die Beschaffenheit der Thalufer. Ob sie hoch oder niedrig, sanft oder steil, eng oder weit, frei oder mit Buschwerk bewachsen, mit Städten, Dörfern, einzelnen Häusern, Eisenschmelzen und andern Fabriken eingefaßt sind.

f) Auf welcher Seite das beherrschende Ufer ist.

g) Wo sich schickliche Punkte zum Brückenschlagen, sowohl beim Übergange als beim Rückzuge befinden.

h) Beschaffenheit der einfallenden Gewässer.

i) Brücken. Stehende Brücken, Zugbrücken. Länge und Breite derselben. Sind von Holz, mit steinernen Jochen, ganz von Stein. Sind Schiffbrücken, Wagen-, Fuß-, oder Floß-Brücken. Ob sie zu allen Jahreszeiten existiren. Ob sie leicht abgeworfen und herzustellen sind. Ihre Brauchbarkeit zum Fahren für leichtes und schweres Fuhrwerk; zum Reiten, für einzelne Reiter oder ganze Kolonnen Kavallerie. Laufbrücken blos für Infanterie, einzeln oder in Reihen zu passiren. — Ob diese Brücken beherrscht und enfilirt werden können.

k) Furthen, Breite, Tiefe, Beschaffenheit des Bodens. Ob sie leicht verdorben werden können, und ob Mittel dazu in der Nähe sind. Ob sie zu allen Jahreszeiten passirt werden können.

l) Fähren. Schwimmende oder fliegende Brücken. Schiffe, Flöße, Kähne. Welche Gattung auf dem

Flusse gangbar. Wieviel Last oder Mannschaft diese oder jene Gattung tragen kann. Wieviel solcher Schiffe in einer gewissen Gegend aufgebracht werden können. Wieviel Zeit erfordert wird, sie auf dieser oder jener Stelle zu versammeln. Wieviel solcher Fahrzeuge zu einer Brücke erforderlich sind.

m) Welche Materialien zur Schlagung einer Brücke vorhanden, und wo die fehlenden beizubringen sind. Ob Fuhrwerk vorhanden ist, sie herbeizuschaffen.

n) Wege und Dämme längs dem Ufer. Länge und Breite. Ob sie durch Schleusen unter Wasser gesetzt werden können, und wie hoch dasselbe zu spannen. Ob die Dämme leicht zu durchstechen sind, und wie weit sich die Überschwemmung erstreckt.

o) Allgemeine Bemerkungen über das Terrain in Hinsicht auf militairische Operationen.

§. 213.

Diese Forderungen werden gewöhnlich noch durch eigenthümliche vermehrt, welche der Chef des Generalstaabs in Form einer Instruktion nach den besondern Zwecken, welche bei der Rekognoszirung obwalten, abfaßt und ordnet.

Der Aufnahme wird in den meisten Fällen eine Spezialkarte zum Grunde gelegt; sie geschieht gewöhnlich im 10zölligen Maaßstabe, und begreift eine Terrainbreite von 500 Ruthen auf jedem Ufer des Flusses in sich.

§. 214.

Nachdem das gewöhnliche Quadratnetz entworfen, und der Flußlauf mit allen Hauptpunkten aus der Karte darin eingetragen ist, begiebt sich der Aufnehmer an den Anfangspunkt der Aufnahme. Hier muß es sein vorzüglichstes Geschäft seyn, mit den verständigsten Schiffsleuten zu Rathe zu gehen, und sie eben so über den Fluß, wie die Boten über die Wege auszufragen. Man trifft unter diesen Leuten manchen intelligenten Mann, und erhält oft in wenigen Stunden die interessantesten Nachrichten. Nicht selten haben Gutsbesitzer, welche Jahre lang an einem Flusse gewohnt haben, Beobachtungen niedergeschrieben, die man sich mittheilen läßt, und als Materialien zur hydrographischen Beschreibung benutzt. Die Resultate davon werden alsdann in die Beschreibung gehörigen Orts aufgenommen. Dessen ungeachtet darf man sich nicht ausschließlich auf diese Nachrichten verlassen, sondern muß selbst prüfen, was irgend nur zu prüfen ist.

§. 215.

Über die Aufnahme selbst enthalte ich mich aller Beschreibung, es würde eine unnütze Wiederholung des schon früher Gesagten seyn. Ich bemerke blos, daß man zuförderst das eine Ufer längs dem Flusse krokirt, während ein Ingenieur auf der Höhe des nämlichen Thalrandes fortgeht. Von Zeit zu Zeit schneidet man alsdann durch die einfallenden Wege den Thalrand quer durch, setzt sich mit jenem in Verbindung, und erhält dadurch topographische Netze, in Form von Recht-

ecken, welche dann auf die früher beschriebene Art aus-gefüllt werden.

Ist die Aufnahme auf dem einen Ufer vollendet, so wird der Fluß passirt und längs dem jenseitigen Ufer zurückkrokirt. Da beständig eine freie Aussicht von einem Ufer nach dem andern statt findet, so kann hierbei auf die leichteste Art mit der größten Genauigkeit verfahren werden. Das eine Ufer bildet lauter an-einanderhängende Standlinien, von denen die bemerkenswerthesten Punkte auf dem jenseitigen Ufer eingeschnitten werden, und hier ist es, wo der Reflektor den höchsten Vortheil, mehr als irgend ein anderes Instrument, gewährt. Die Länge der Inseln ergiebt sich durch Perpendikulairen, welche vom Ufer nach dem Anfange und dem Ende der Inseln gefällt werden. Um die Breite und Figur zu erfahren, muß man hinüberschiffen.

Ich wende mich jetzt zu der Zergliederung der obigen Forderungen, und werde die Hülfsmittel auseinandersetzen, welche anzuwenden sind, denselben Genüge zu leisten. Um jedoch alle Weitläuftigkeit zu vermeiden, sollen blos diejenigen Punkte herausgehoben werden, welche aus der Natur der Forderung nicht unmittelbar hervorgehen.

§. 216.

ad. a. Die Breite des Flusses wird auf die bequemste Art mit dem Reflektor gemessen. Die Tiefe wird durch ein Senkblei erfahren, wozu sich der Aufnehmer in einem kleinen Nachen einschifft und den

Strom

Strom in mehreren Richtungen durchkreuzt. Bei dieser Arbeit wird es ihm leicht seyn, den Stromstrich zu bemerken und einzuzeichnen. Das Senkblei hat eine Schnur von sogenanntem Sackband; die Länge derselben ist durch rothe Fläckchen Tuch angegeben, welche von Fuß zu Fuß durchgeschleift sind.

Das Gefälle ist meistentheils den Schiffern bekannt, wo nicht, so wird es durch ein Nivellement bestimmt.

Die Sohle des Bettes wird dadurch erkannt, daß man an das Senkblei ein Stück Talg klebt, welches über die Natur des Bodens die nöthigen Aufschlüsse giebt, indem die erdigen Theile desselben sich an das Talg anhängen.

ad. b. Wenn ein leichter Körper (Binsen oder Kork) in den Strom geworfen wird, und man begleitet denselben zu Fuße am Ufer, so giebt die Geschwindigkeit unsrer Bewegung einen Maaßstab für die Schnelligkeit des Stroms.

ad. c. In schiffbaren Strömen befinden sich hin und wieder Pfähle, an welchen Fußmaaße verzeichnet sind, um danach den Wasserstand zu beobachten; über diese Beobachtungen werden auf den Zollämtern Tabellen geführt.

Überschwemmungen, wenn sie natürlich sind, können durch Abzugsgräben abgeleitet werden, welche das Wasser in einen vertieften Terraintheil (Kessel, Senkung) leiten. Künstliche Überschwemmungen werden durch Zerstörung der

Staudungen (Dämme oder Schleusen) abgelassen.

ad. d, e und f. Sind gewöhnliche topographische Forderungen.

ad. g. Gehört ausschließlich in die Generalstaabswissenschaft. Vereidete Hydographen (Wasserbaumeister) können interessante und wichtige Aufschlüsse geben.

ad. h. Alle einfallenden Gewässer werden wie der Hauptstrom beschrieben.

ad. i. Ist aus der Forderung klar.

ad. k. Die Beschaffenheit der Furthen wird zu Pferde untersucht. Am besten bedient man sich dazu der Schiffsleute. Ihre Breite und Tiefe wird mittelst Stangen ergründet. Große Steine, Baumstämme, abgehauene oder ausgegrabene Stubben, Fußangeln u. s. w., die in die Furth gesenkt werden, verderben dieselbe.

ad. l, m und n. Gehen aus den Forderungen hervor.

ad. o. Gehört zur Generalstaabswissenschaft.

Ich habe mich hier nur darauf einlassen können, die wesentlichsten Punkte herauszuheben, in sofern sie mit dem Aufnehmen in Verbindung stehen. Ein tieferes Eindringen in diese Materie würde den Zweck der gegenwärtigen Abhandlung über die Gebühr ausdehnen.

§. 217.

Von den gesammelten Notizen werden diejenigen auf dem Rande der Aufnahme bemerkt und mit Stern-

chen bezeichnet, welche sich ihrer Natur nach zu Marginalien eignen. Die übrigen werden, wo möglich tabellarisch, geordnet, und in die Beschreibung mit aufgenommen.

Vom Höhenmessen.

§. 218.

Zum Höhenmessen, mit einer Genauigkeit wie sie dem militairischen Aufnehmer mit beschränkten Mitteln möglich ist, eignet sich sonst der bekannte Schienertsche Quadrant, später und besser noch das Lehmannsche Diopterlinial, das bereits im Vorigen allgemein erwähnt worden ist. Dieses Linial hat hohe Dioptern und unterscheidet sich von den gewöhnlichen wesentlich dadurch, daß es statt des feinen Einschnitts mit kleinen runden Okularlöchern versehen ist, welche regelmäßig von einander entfernt sind. An der Objektivdiopter ist ein Schieber angebracht, mittelst dessen ein Haarkreuz auf jeden beliebigen Punkt auf und nieder bewegt werden kann. Die Höhe der Dioptern ist als Einheit angenommen, und in einen tausendtheiligen Maaßstab eingetheilt; eine der Dioptern kann auf dem Liniale so weit vorgerückt werden, daß beide Dioptern eben so weit von einander zu stehen kommen, als sie hoch sind, dadurch bildet sich ein oben offenes Quadrat. Die Okulardiopter hat ebenfalls einen tausendtheiligen Maaßstab.

Mittelst der Barometer kann der Höhenunterschied durch Näherung gefunden werden; selten aber wird ein militairischer Aufnehmer damit ausgerüstet seyn.

Der Theodolit ist dasjenige Instrument, welches die höchste Genauigkeit bei Messung der Höhen gewährt, aber für den militairischen Aufnehmer nicht portativ genug.

§. 219.

Alle bisher bekannten Instrumente zum Höhenmessen setzen eine Etablirung des Meßgestells voraus, und dadurch ist diese Messung selten mit gewöhnlichen militairischen Aufnahmen zu vereinigen. Der Mechanikus Schmalkalder zu London (der Erfinder der Patent-Boussole) hat auch diese Aufgabe zur Freude aller militairischen Aufnehmer auf folgende sinnreiche Art gelöst.

In dem Mittelpunkte einer zylindrischen Kapsel (von der Größe einer Patent-Boussolen-Kapsel) balancirt eine Libelle von Messing, welche mittelst eines unterhalb angebrachten Gewichts beständig wagerecht erhalten wird. Rund um die Libelle befindet sich ein in Grade eingetheilter, metallener Ring, und eine Glasplatte verschließt die letzte, wie bei jeder Boussole. An dem einen Ende des beliebigen Durchmessers ist ein prismatisches Vergrößerungsglas auf dieselbe Art, wie bei der Patent-Boussole, befestiget, und diesem gegenüber, also am andern Ende des Durchmessers, befindet sich eine gewöhnliche Objektivdiopter, ebenfalls wie bei

der Patent-Boussole. Wenn deren Haar auf 0 Grad zeigt, befindet sich die Libelle ein für allemal in horizontaler Lage und man ist dadurch im Stande, beim Nivelliren eine Horizontallinie auf eine ganz einfache Art abzustecken. Wird aber nach einer Berg-, Thurm- oder andern Höhe visirt, so daß die Diopter genau auf den zu messenden Höhenpunkt gerichtet ist, so erblickt das Auge gleichzeitig den horizontalen Stand der Libelle, welcher einen gewissen Grad abschneidet, der die Größe des Vertikalwinkels angiebt. — Befindet man sich auf der Höhe selbst, und visirt nach der Tiefe, so bildet das Diopter einen Winkel unterhalb mit der Libelle, also einen Inklinationswinkel; in beiden Fällen aber den richtigen, da die Libelle vermöge des Gewichts beständig in wagerechter Lage erhalten wird *).

§. 220.

Eine jede Höhe, es sey die eines Berges, Thurms

*) Dies sinnreiche, für den militairischen Aufnehmer ganz unentbehrliche Instrument kostet in London 2 Pfund Sterling, in Berlin aber 14 Thaler; die Berliner Künstler bemühen sich zwar, die Englische Arbeit nachzuahmen, dafür machen sie uns aber Berlinische Preise. Wenigstens eben so gut, aber ungleich wohlfeiler arbeiten auswärtige Künstler; was man in Berlin mit 100 Thaler bezahlen muß, bekömmt man an andern Orten unbedingt für 60. Es thut mir leid, dies hier öffentlich sagen zu müssen; allein ich bin es meinen militairischen Freunden und Kameraden schuldig, die warlich ihr Geld besser anwenden können, als damit dem Luxus einen Tribut zu bezahlen, der in der heutigen Zeit unter allen Klassen des Mittelstandes eingerissen ist.

oder andern Gegenstandes, kann als die aufrechtstehende Kathete eines rechtwinkelichten Dreiecks angenommen werden. Wir wollen ein für allemal die Linie C D (*Fig.* 40.) dafür setzen. Je nachdem nun der horizontale Abstand B D, oder die Böschungslinie B C als Halbmesser betrachtet wird, erscheint C D als Sinus oder Tangente des Böschungswinkels b, oder als Kosinus und Kotangente des Winkels c, der den vorigen zu einem rechten ergänzt. Auf diese Annahme gründen sich die nachstehenden Formeln, welche aus der ebenen Trigonometrie entlehnt sind.

Für die Höhe:

1) $CD = \frac{BD \times \text{tang. } b}{r.}$

2) $CD = \frac{BD \times r}{\text{tang. } c.}$

3) $CD = \frac{BC \times \sin. b}{r.}$

4) $CD = \sqrt{BC^2 - BD^2}$

Für die Grundlinie:

1) $BD = \frac{BC \times r}{\text{cosec. } c.}$

2) $BD = \sqrt{BC^2 - CD^2}$

Für die Böschungslinie:

1) $BC = \frac{BD^2}{\cos. b.}$

2) $BC = \frac{BD \times \text{cosec. } c.}{r.}$

3) $BC = \sqrt{BD^2 + CD^2}.$

Von diesen Formeln werden diejenigen gewählt, welche, mit Rücksicht auf die bekannten oder gegebenen Stücke, am bequemsten sind.

Hat man keine Sinustafeln bei der Hand, so bleibt nur der Weg der Konstruktion zur Bestimmung der Höhe (aus dem Horizontalabstande und dem Böschungswinkel) übrig.

§. 221.

Das praktische Verfahren beim Höhenmessen ist höchst einfach. In der Tiefe stehend, und nach der Höhe hinauf sehend, wird — bei Bergen — der Böschungs-, bei Thürmen der Elevationswinkel gemessen, und aus demselben und der horizontalen Anlage die Höhe berechnet. Wenn man auf der Höhe steht und in die Tiefe sehen kann, so wird der Erfüllungswinkel (c) gemessen und die Höhe nach einer oder der andern Formel berechnet. Das dabei gewöhnlich zum Grunde gelegte Maaß ist das Fußmaaß.

Höhen, welche über die Meeresfläche gemessen worden sind, nennt man absolute Höhen, zum Unterschiede von den relativen, welche beziehungsweise gegen andre bestimmt worden sind. Bei militairischen Aufnahmen, welche nicht etwa an den Meeresküsten geschehen, wird nur die letztre Art in Betracht kommen. Der niedrigste Punkt der Aufnahme, der Wasserspiegel eines Flusses, oder der eines in der Ebene liegenden Sees wird dabei zum Grunde gelegt. Bei Aufnahmen, wo die Zeit es erlaubt, sollten die Hö-

hen der ausgezeichneten Bergkuppen jederzeit gemessen werden, und wenn der Schmalkaldersche Höhenmesser erst bei uns eingeführt ist, wird solches ohne alle Schwierigkeit geschehen können. Da, wo es nicht auf große Genauigkeit ankommt, daß man nur den gefundenen Vertikalwinkel und die Grundlinien graphisch niederlegen, die gesuchte Höhe aber wird man dann nach dem verjüngten Maaßstabe mit dem Zirkel messen können.

§. 222.

Beim Höhenmessen fallen einige besondere Aufgaben vor, z. B. wenn man nicht unmittelbar bis an den Fuß eines Gegenstandes kommen kann; wenn man mehrere hundert Schritt davon abbleiben muß u. s. w. Diese Aufgaben sind theils überall bekannt, theils in jedem Buche der bürgerlichen Feldmeßkunst enthalten, und deshalb glaube ich sie, ohne einen Verstoß zu begehen, weglassen zu können.

Anfertigung der topographisch-statistischen Tabellen.

§. 223.

Eine militairische Aufnahme wird fast niemals veranlaßt, ohne daß nicht eine topographische Beschreibung nebst der Statistik der aufzunehmenden Gegend gleichzeitig verlangt würde. Ich halte es daher

für nicht überflüßig, sondern der Sache angemessen, der vorliegenden Abhandlung einige Schemata zur Anfertigung dieser Tabellen beizufügen, um den angehenden militairischen Aufnehmer von den Forderungen zu unterrichten, die an ihn, als Topographen gemacht werden. Es würde die Bogenzahl unnütz vermehren, wenn ich diese Forderungen, als Tabellen selbst, ordnen wollte; es scheint mir kürzer zu seyn, blos die Rubriken herauszuheben, welche sie enthalten müssen.

§. 224.

I. Allgemeine Tabelle über das ganze aufgenommene Land.

1) Hauptfestungen, die in der Mitte des Landes liegen, und in welchen die Hauptmagazine und Haupt-Artillerie-Depots sich befinden.
2) Grenzfestungen und Forts.
3) Geschlossene Städte.
4) Offene Städte.
5) Marktflecken.
6) Dörfer.
7) Kolonistenhäuser, einzelnliegende Forsthäuser.
8) Schlösser, Klöster, Amts-, Land- und Wirthshäuser, besonders wenn sie von Stein erbaut und einer Vertheidigung fähig sind.
9) Volksmenge.
10) Herrschender Karakter der Nation.
11) Landeskultur, Getreidegewinn, Manufakturen.

12) Vieh- und Pferdezucht; landesherrliche Stutereien.

13) Beschaffenheit des Bodens im Allgemeinen; ob es ein gebirgiges, flaches und mit Kanälen durchschnittenes Land ist.

14) Anmerkungen.

Bei allen Namen muß bemerkt werden, wie sie auf der Karte geschrieben und von den Landeseinwohnern ausgesprochen werden.

§. 225.

II. Tabelle über die innere Anlage und Einrichtung eines Orts (Festung oder Stadt.)

1) Umfang nach Schritten.

2) Straßen; ob sie gepflastert, enge oder weit, mit steinernen Gebäuden eingefaßt.

3) Befestigung und übrige Beschaffenheit:

a) mit steinernen oder Erdwällen.

b) Mit Mauern und Thürmen; Stärke und Höhe der Mauern.

c) Mit Palisaden; Stärke, Alter, Höhe derselben.

d) Trockene oder nasse Gräben; Tiefe, Breite.

e) Ob ein herrschaftliches Schloß darin befindlich, und ob es zur Vertheidigung schicklich.

f) Beschaffenheit der Kirche und des Kirchhofes; ob beide, oder eins von beiden, zur Vertheidigung eingerichtet werden können.

g) Beschaffenheit der Brücken und Thore, und wie sie verwahrt.

h) Ob man sich den Thoren verdeckt nähern könne.

i) Gehen Kanäle durch die Stadt?

k) Ist der die Stadt durchschneidende Kanal so beschaffen, daß er zu einem Abschnitte dienen kann, hinter welchem man noch im Stande ist sich zu vertheidigen;

l) Beschaffenheit der gewölbten Keller in der Stadt, Munition u. s. w. sicher unterzubringen.

m) Ob die Dächer der Gebäude alle oder zum Theil mit Ziegeln, Schiefer, Schindeln u. s. w. gedeckt sind.

4) Lage der Kirchen, Kirchhöfe, Thürme, Wacht-, Rathhäuser, Gouvernementshaus, Kasernen, Magazine, Arsenal, Märkte.

a) Ob im Mittelpunkt des Orts,

b) oder an den Ausgängen.

5) Ob die Gebäude meist zusammenhängend, oder durch Kirchhöfe und Äcker getrennt sind.

6) Wie weit von den höchsten Gebäuden die umliegende Gegend übersehen werden kann.

7) Anmerkungen.

§. 226.

III. Tabelle über den Bestand eines Orts.

1) Anzahl der Bürger und Eingesessenen, oder Häusler.

2) Anzahl der Feuerstellen.

3) Anzahl der Kirchen und Gemeinhäuser.

4) Anzahl der Scheuren, der Backöfen.

5) Brunnen: Ziehbrunnen, Pumpen, Schöpfbrunnen, laufende Brunnen, gefaßte Quellen.

Ob diese bei trockenem Sommer hinreichend Wasser geben.

Ob sie so eingerichtet sind, oder so eingerichtet werden können, daß sie zum Tränken der Kavallerie dienen können.

6) Viehstand: Pferde, Ochsen und Kühe, Schaafe, Schweine.

7) Stallungen für Pferde und für Hornvieh.

8) Anzahl der Schiffe, Fahrzeuge, Fähren, Nachen, Kähne und Flösse.

9) Mühlen:

a) Kornmühlen, Wassermühlen (oberschlächtige, unterschlächtige Gänge,) Roßmühlen, Windmühlen, Handmühlen.

b) Pulvermühlen.

c) Öl=, Loh=, Papier= und andre Mühlen.

10) Anmerkungen.

§. 227.

IV. Allgemeine Bemerkungen über den Nahrungszweig und den Wohlstand.

Hierin sind, außer der Hauptnahrung des Orts, die Gewerbe, besonders Schmiede und Sattler mit aufzunehmen.

In Tabellen über Marktflecken und Dörfern werden die Güte der Felder, die Anzahl der Schmiedestätten und die Bauart der Häuser mit bemerkt.

§. 228.

V. Tabellen über die Waldungen, Gehölze u. s. w.

1) Lage derselben.

2) Holzarten: Eichen, Büchen, Nadelholz u. s. w., ob es hochstämmig, dick oder weitständig ist.

3) Beschaffenheit des Bodens, ob er frei, mit Buschwerk überwachsen, trocken oder sumpfig ist.

4) Ob sich freie Stellen in den Wäldern befinden. (Felder, Brücher, Moräste, Torfstiche u. s. w.)

§. 229.

Je vollständiger die obigen Tabellen ausgearbeitet werden, desto entsprechender wird die topographische Beschreibung ausfallen, welche eine militairische Aufnahme begleitet. In den meisten Fällen wird nicht einmal verlangt, so tief in das Detail einzugehen; der 3te Punkt in der zweiten Tabelle wird z. B. nur in besondern Fällen auszuarbeiten seyn, weil dies eigentlich schon zur Generalstaabswissenschaft gehört.

Sollen die Flüsse, Bäche und Wege mit in die Beschreibung aufgenommen werden, so dienen dazu die tabellarisch abgefaßten Fragen, welche § 204. und 212. bereits aufgestellt worden sind, als vom Krokiren der Kolonnenwege und Flußläufe die Rede war.

Die Beschreibung von Positionen, welche auf dem aufgenommenen Terrain unter diesen oder jenen Umständen genommen werden können, gehört nicht mehr zu dem Fache des militairischen Aufnehmers, sondern

zu dem des Generalstaabs; die Aufnahmen treten dann in die Kathegorie der großen Rekognoszirungen. Daß beide in sehr naher Verbindung mit einander stehen, habe ich bereits im Vorigen gesagt, auch würde es den Zweck dieser Blätter zu weit ausdehnen, wenn sie zum Gegenstande einer besondern Beleuchtung gemacht würden.

Ende.

Zwete

Tafel für die Grade auf den Parallerisen
daß die Erde eine Kugel sey, auf d

Abstand vom Aequator in Graden.	Länge zwischen 2 Meridianen in Meilentheilchen.	Abstand vom Aequator in Graden.	Länge zwischen 2 Meridianen in Meilentheilchen.	Abstand vom Aequator in Graden.	dianen in Meilentheilchen.
0°	15,000				
½°	14,999	15½	14,454	30½	
1	,998	16	,418	31	
1½	,994	16½	,382	31½	
2	,990	17	,344	32	
2½	,986	17½	,305	32½	
3	,979	18	,265	33	
3½	,972	18½	,224	33½	
4	,963	19	,182	34	
4½	,954	19½	,139	34½	
5	,944	20	,095	35	
5½	,931	20½	,050	35½	
6	,918	21	,003	36	
6½	,904	21½	13,956	36½	
7	,888	22	,907	37	
7½	,871	22½	,858	37½	
8	,853	23	,807	38	
8½	,835	23½	,755	38½	
9	,815	24	,703	39	
9½	,794	24½	,649	39½	
10	,771	25	,605	40	
10½	,748	25½	,538	40½	
11	,724	26	,482	41	
11½	,698	26½	,424	41½	
12	,672	27	,365	42	
12½	,644	27½	,305	42½	
13	,615	28	,244	43	
13½	,585	28½	,182	43½	
14	,554	29	,119	44	
14½	,522	29½	,055	44½	
15	,488	30	12,990	45	

Tabelle.

, in Meilen ausgedrückt, unter der Voraussetzung,

Grad eines größten Kreises = 15 geogr. Meilen.

Länge zwischen 2 Meri-	Abstand vom Aequator in Graden.	Länge zwischen 2 Meridianen in Meilentheilchen,	Abstand vom Aequator in Graden.	Länge zwischen 2 Meridianen in Meilentheilchen.	Abstand vom Aequator in Graden.	Länge zwischen 2 Meridianen in Meilentheilchen.
24	45½	10,514	60½	7,386	75½	3756
,57	46	,419	61	,272	76	,629
89	46½	,325	61½	,157	76½	,502
721	47	,230	62	,042	77	,374
651	47½	,134	62½	6,925	77½	242
580	48	,037	63	,810	78	116
508	48½	9,939	63½	,693	78½	2,997
,430	49	,841	64	,575	79	,862
,362	49½	,742	64½	,458	79½	733
,287	50½	,642	65	,339	80	605
,212	50	,541	65½	,220	80½	476
,135	51½	,440	66	,101	81	346
,058	51	,338	66½	5,981	81½	,217
,980	52	,234	67	,861	82	,088
,900	52½	,131	67½	,740	82½	1,958
,820	53	,027	68	,619	83	,828
,739	53½	8,922	68½	,497	83½	,698
,657	54	,817	69	,375	84	,568
,574	54½	,699	69½	,253	84½	,438
,491	55	,604	70	,130	85	,307
,406	55½	,496	70½	,007	85½	,177
,321	56	,388	71	4,884	86	,046
,234	56½	,279	71½	,759	86½	0,916
,147	57	,169	72	,636	87	,785
,059	57½	,059	72½	,522	87½	,654
0,970	58	7,949	73	,385	88	,523
,881	58½	,837	73½	,260	88½	,393
,790	59	,726	74	,134	89	,262
,699	59½	,613	74½	,008	89½	,131
,607	60	,500	75	2,882	90	,000

Viert

Wenn der Pariser Fuß in 14400 gleiche

von dergl

Amsterdamer .	12570	Erfurter . . .	12510
Auspach . . .	13200	Eßling. Stadtschuh	12800
Augsburg . .	13129	= Feldschuh	12203
Baseler . . .	13260	Florent. Bracci .	25845
Berliner . . .	13730	Frankfurter . .	12700
Bairische . . .	12938	Genever . . .	21630
Berner . . .	13150	Giesensche . .	13200
Bologneser . .	16860	Griechische . .	13656
Braunschweiger	12650	Haager . . .	14400
Bremer . . .	12820	Hallische . . .	13200
Breslauer . .	12600	Hamburger . .	12700
Brüsseler . .	12900	Hannöversche .	12953
Calenberger .	12961	Harlemmer . .	12670
= = = . .	12990	Heidelberger . .	12275
= = = . .	12953	Hildesheimer .	12445)
Cölner . . .	12196	Holsteiner . . .	13366
Constantinopler	31400	Königsberger .	13640
Cracauer . .	15800	Leipziger . . .	12520
Dänisch . . .	14034	Lissaboner . . .	13875
Danziger . . .	12715	Londner , . .	13511

Fünft

Tafel, wieviel Fuß an verschieden

Die Anspacher Ruthe hält .	12 Fuß	Die Erfurtsche
= Baseler	16 —	= Giesensche
= Berner	10 —	= Hallische
= Mark Brandenburg . . .	15 —	(der Werkschuh
= Bruchsaler	16 —	die Hamburge
= Calenberger	16 —	= Leipziger
= Colmarische	15 —	= Magdebu
= Danziger	15 —	= Mümpelg
= Durlacher	16 —	= Nürnberg
= Englische (Rod) . . .	16½ —	= Pariser .
	18 — 6 Yards	= Pfälzische

e Tabelle.

Theile getheilt wird, so halten die folgenden Fuße

leichen Theilen:

Londner . . .	13515,80	Rostock	12820
= = . . .	13513,00	Rotterdam . . .	13835
Lübecker . . .	12870	Russische . . .	23856
Manheimer . .	12865	Schwedische . .	13165
Mecklenburger .	12890	= = = . . .	13160
Münchener . .	12825	= = = . . .	13175
Neapolitaner .	11615	= = = . . .	13159
Nürnberger . .	13467	Stettiner . . .	12530
Osnabrücker . .	12375	Straßburg . . .	12820,8
Paduaner . . .	18990	Turiner	23770
Pariser . . .	14400	Ulmer	12953
Prager . . .	13360	Venetianische . .	15400
Rheinländ. . .	13913	= = = = . .	15396
= = = . .	13920	Wiener	14011,7
= = = . .	13918,3	= = ...	14012
= = = . .	14146	Würtenberger . .	12780
Riga	12160	Zürcher	13300
Römische, alte .	13090		
= = . . .	13060		
= = neue Palmo	9903		

e Tabelle.

en Orten auf die Ruthe gerechnet werden.

hält	14 Fuß	Fuße zu dem Pariser	= 18740 : 14400
. . . .	16 —	Westpr. Culmische . .	10, darin
. . . .	15 —	Fuße zum Pariser	= 18452 : 14400
althallisch = $\frac{12795}{14400}$ Paris.)		Oletzkoissche	10, darin
r	16 Fuß	Fuß zum Pariser	= 17804 : 14400
. . . .	$15\frac{1}{6}$ —	Rheinländische	12
ger	12 —	Schafhausen	12
ard	10 —	Thüringsche	14
er . . .	16 —	auch wohl	16
. .	18 —	Weimarsche	16
.	16 —	Würtemberber	16

Fo

Namen der zu schreibenden Gegenstände.

Brücken { Schiff- { große
Brücken { Schiff- { kleine
Brücken { Zug-
Brunnen
Buchten (anses) { große
Buchten (anses) { gewöhnliche
Buchten (baies)
Buchstaben zur Bezeichnung des Anbaues (culture)
Bergzungen (éperons)

Chausseehäuser { Haupt-
Barrieren { gewöhnliche
Chausseen
Circumvallationslinie
Citadellen.
Cisternen

Dämme, Deiche { große
Dämme, Deiche { kleine

Defileen
Dependenzen von Gemeinden
Donjons
Dörfer (ohne Kirchen)
Douanen
Dünen { große
Dünen { kleine

Ebenen { große
Ebenen { gewöhnliche

Eingeschlossene Landstücke (clos), Kämpen
Einschiffungen
Einstürzungen
Einschiffungsorte
Einsiedeleien
Einfassungen (bornes)

rtsetzung.

Situations- und andere Pläne.			Topographische und Spezialkarten.						Generalkarten				Geographie.
Höhe der Schrift nach den verschiedenen Maaßstäben von:													
Karakter	1/2000	1/5000	Karakter	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/150000	Karakter	1/250000	1/500000	1/1000000	1/2500000
St. R.	22	18	St. R.	12	9	7	6	5	i.	5	5	5	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
i.	11	9	i.	7	6	5	5	4	—	—	—	—	—
St. R.	75	60	St. R.	40	30	24	16	14	St. R.	13	12	10	9
L. R.	40	32	L. R.	22	16	13	9	7	—	—	—	—	—
St. K.	150	120	St. K.	80	60	48	32	30	L. K.	27	24	20	17
St. R.	36	30	St. R.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
St. R.	30	24	i.	16	12	10	8	6	—	—	—	—	—
—	—	—	i.	16	12	10	8	6	—	—	—	—	—
St. R.	36	30	St. R.	20	15	12	8	7	i.	7	6	—	—
i.	22	18	i.	12	9	7	6	5	—	—	—	—	—
L. K.	94	75	L. K.	50	37	30	20	18	St. R.	16	14	12	10
St. A.	15	12	St. A.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
St. R.	36	30	St. R.	20	15	12	8	7	i.	7	6	5	—
i.	11	9	i.	6	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	19	15	i.	10	7	6	5	4	—	—	—	—	—
L. R.	50	40	L. R.	26	20	16	12	9	—	—	—	—	—
i.	11	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. R.	75	60	St. R.	40	30	24	16	12	i.	13	12	10	8
i.	22	18	i.	12	9	—	—	—	—	—	—	—	—
L. K	95	75	L. K.	50	36	30	20	18	St. R.	17	15	12	11
L. R.	36	30	L. R.	20	15	12	8	7	i.	7	6	5	—
L. K.	90	76	L. K.	50	36	30	20	18	L. K.	17	15	12	11
St. R.	75	60	St. R.	40	30	24	16	12	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
[illegible]	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
[illegible]	[illegible]	12	i.	8	6	6	5	4	—	—	—	—	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	St. K.	—	—	—	180

Forr

Namen der zu schreibenden Gegenstände.	Charakter
Grabmäler	L.
Grasplätze	
Grenzen (limites)	L.
Grenzzeichen (bornes)	
Grenzsäulen	St.
Grotten	
Gruben, s. Schachte.	
Hafen (innerer Theil)	St.
Häfen	St.
Hafendämme (Molen)	
Halbinseln	
Hecken	
Heiden	
Höhlen	
Hohlwege	
Höhen, s. Hügel (buttes).	
Häuser: ausgezeichnete (Warten)	
Häuser: Land- (bastides)	
Holzhöfe, Schiffswerfte	St.
Hospitäler, Lazarethe	St.
Hügel (buttes), Küsten	
Hütungen, s. Triften.	
Hütten (cabarets)	
Hütten (chaumieres)	
Inseln im Meere: große	
Inseln im Meere: mittlere	
Inseln im Meere: kleine	L.
Inseln in Flüssen: große	L.
Inseln in Flüssen: kleine	L.
Inselmeer (archipel)	
Kähne, Fähren	St.
Regenbäche	

r tsetzung.

...ituations- ...nd andere Pläne.			Topographische und Spezialkarten.						Generalkarten.				Geographie.
Höhe der Schrift nach den verschiedenen Maaßstäben von:													
Karakter	1/2000	1/5000	Karakter	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/150000	Karakter	1/200000	1/500000	1/1000000	1/2000000
R.	20	16	L. R.	12	9	7	6	5	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
R.	36	30	L. R.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
S.	15	12	i.	8	6	6	5	4	—	—	—	—	—
R.	36	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S.	11	9	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
R.	25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	37	30	St. R.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	16	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	11	9	7	6	5	—	—	—	—	—
—	—	—	L. R.	26	20	15	10	9	i.	9	8	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	6	5	4	—	—	—	—	—
i.	18	15	i.	10	8	6	5	5	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
R.	25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	38	30	L. R.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
i.	19	15	i.	10	7	6	5	4	—	—	—	—	—
i.	19	15	i.	10	7	6	5	4	—	—	—	—	—
i.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
—	—	—	L. K.	80	60	48	32	30	L. K.	28	24	20	18
—	—	—	St. R.	50	38	30	20	18	St. R.	17	15	12	11
R.	50	40	L. R.	26	20	16	10	9	i.	9	8	7	6
R.	50	40	St. R.	26	20	16	10	9	i.	8	—	—	—
R.	26	20	L. R.	14	10	8	6	5	—	—	—	—	—
—	—	—	L. K.	—	—	—	80	80	L. K.	80	67	60	45
		5	i.	8	7	6	5	4	—	—	—	—	—
		12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	St. R.	10	9	7	6

For[mular]

Namen der zu schreibenden Gegenstände.	Karakter
Mühlsteinbrüche	i.
Mühlen Wind-	i.i.
Mühlen Wasser-	i.i.
Mühlen Pulver-	i.—
Obeliske	St. li.
Observatorium (Sternwarte)	St. l
Obstgärten	i..
Oede Plätze (Baustellen)	i.i.
Ozeane	St. li
Pachtgüter, Fermen	St. li.
Palläste	L. l
Pallisaden	i..
Park (Artillerie)	i.i.
Parks große	L. —
Parks kleine	L. —
Pässe große	S. .
Pässe mittlere	St. .
Pärpendikulairen oder Parallelen des Aequators	St. .
Pflanzungen	i.
Pfarrgüter	i.
Pfähle (poteaux)	i.t.
Polarkreise	— i
Pole	— i
Pontons (Fähren zu Wagen)	i.t.
Präzipissen	i..
	t.
Quais	St.
Quellen (fontaines) in den Städten	St.
Quellen (fontaines) im Felde	i. i
Quellen (sources) von Flüssen	St. i
Quellen (sources) gewöhnliche	i
	t.
Redouten	St. t.
Regenbäche	i.

rtsetzung.

tuations- d andere Pläne.			Topographische und Spezialkarten.						Generalkarten.				Geographie.
Höhe der Schrift nach den verschiedenen Maaßstäben von:													
	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{5000}$	Karakter	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{20000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{100000}$	$\frac{1}{150000}$	Karakter	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{500000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{2000000}$
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
R.	22	18	St. R.	12	9	7	6	5	—	—	—	—	—
K.	55	45	St. K.	30	22	18	12	12	St. K.	12	12	12	12
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
	19	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K.	300	240	St. K.	160	120	95	65	60	St. K.	55	48	40	36
R.	22	18	St. R.	12	9	7	6	5	—	—	—	—	—
R.	37	30	L. R.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
	11	9	i.	6	6	5	5	—	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
R.	50	40	L. R.	26	20	16	11	9	—	—	—	—	—
R.	25	20	i.	13	10	8	6	5	—	—	—	—	—
R.	65	54	St. R.	30	27	21	14	13	St. R.	12	10	8	7
R.	50	40	St. R.	26	20	16	11	9	—	—	—	—	—
K.	110	90	St. K.	60	46	36	24	22	St. K.	20	18	15	12
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
	12	10	i.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	St. R.	34	30	25	21
	—	—	—	—	—	—	—	—	L. K.	27	24	20	17
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	5	—	—	—	—	—
R.	20	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	22	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
R.	26	20	St. R.	14	10	7	6	5	i.	5	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
	[illegible]	5	St. R.	10	8	7	6	5	—	—	—	—	—
	[illegible]	[illegible]	i.	10	7	6	5	4	—	—	—	—	—
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	L. K.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

For...

Namen der zu schreibenden Gegenstände.	Karakter
Triften, Hütungen	i.
Trigonometrische Punkte — der Originale	i.
Trigonometrische Punkte — auf Netzen — 1ter Größe	—
Trigonometrische Punkte — auf Netzen — 2ter „	—
Türkische Landhäuser (Kiosques, Belvederes)	i.
Ueberschwemmungen	L.
Unterirrdische Gänge f.	i.
Uferbefestigungen (eperons)	i
Verborgene Sandbänke	i.
Verhaue	L.
Verschanzungen	L.
Vogelheerd	i
Vorgebirge — große	—
Vorgebirge — gewöhnliche	—
Vorgebirge — kleine	St.
Vorstädte	L.
Vulkane	L.
Vorwerke, f. Meierhöfe.	
Wasserleitungen	St.
Wasserfälle, Kaskaden	i
Wachthäuser	i
Wälder — große	St.
Wälder — gewöhnliche	L.
Wälle	St.
Wasserbehälter (reservoirs)	[illegible]
Wegezölle, f. Zölle.	
Wege	i
Wehr	i
Weinberge	[illegible]
Weltgegenden — auf Sektionen	St.
Weltgegenden — auf besondern Plänen	St.
Wendekreise	—

tsetzung.

	tuations- d andere Pläne.		Topographische und Spezialkarten.						Generalkarten.				Geographie.
	Höhe der Schrift nach den verschiedenen Maaßstäben von:												
	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{5000}$	Karakter	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{20000}$	$\frac{1}{50000}$	$\frac{1}{100000}$	$\frac{1}{150000}$	Karakter	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{500000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{2000000}$
	36	30	i.	20	15	12	8	6	—	—	—	—	—
	30	24	i.	16	12	10	7	5	—	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	—	—	—	L. K.	20	18	15	12
-	—	—	—	—	—	—	—	—	St. R.	13	12	10	8
	12	10	i.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
R.	26	20	L. R.	14	10	8	6	5	—	—	—	—	—
	12	10	i.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
	12	10	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
R.	40	32	L. R.	22	16	13	9	7	—	—	—	—	—
R.	22	18	i.	12	9	7	6	5	—	—	—	—	—
.	15	12	i.	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	L. K.	50	38	32	22	20	L. K.	19	16	14	12
-	—	—	St. R.	40	30	26	18	16	i.	15	13	11	10
R.	50	40	L. R.	26	20	16	10	9	i.	8	7	6	5
K.	75	60	L. K.	40	30	24	16	14	St. R.	13	12	10	8
K.	75	60	L. K.	40	30	24	16	14	L. K.	13	12	10	9
R.	19	15	St. R.	10	7	6	5	4	—	—	—	—	—
.	15	12	i.	8	6	5	5	4	—	—	—	—	—
.	15	12	i.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
K.	—	—	St. K.	100	75	60	40	36	L. K.	34	30	25	22
K.	—	—	L. K.	50	36	30	20	18	i.	17	15	12	11
R.	45	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.	15	12	i.	8	6	5	5	—	—	—	—	—	—
.	22	18	i.	12	9	7	5	5	—	—	—	—	—
.	11	9	i.	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—
.	11	9	i.	6	6	5	5	4	—	—	—	—	—
K.	24	24	St. K.	24	24	24	24	24	St. K.	24	24	24	24
		50	St. K.	32	32	32	32	32	St. K.	24	24	24	24
		-	—	—	—	—	—	—	St. R.	34	30	25	21
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Erklärung d

Die erste Kolonne jeder Abtheilung bezei
Ziffer, nämlich:

für Schrift	St. K.	Stehende S
	L. K.	Liegende
	St. R.	Stehende R
	L. R.	Liegende =
	i.	Italische
für Ziffern	St. A.	Stehende S
	L. A.	Liegende =
	St. R.	Stehende S
	L. R.	Liegende =

Ruinen von topographischen Gegenständen
noch beständen, nur jederzeit den lieg
Die übrigen Kolonnen bezeichnen den M
Verhältnißzahl angiebt, in welcher die
ist 150000 mal kleiner als die Natur
Die Zahlen innerhalb der Kolonnen drüc
che von dem Schriftmesser abzuneh

...der sechsten Tabelle.

...chnet den Karakter der vorgeschriebenen Schrift und

...Kapitalschrift	A, B, C 2c.
...	A, B, C 2c.
...Römische	Aa, Bb, Cc 2c.
...	Aa, Bb, Cc 2c.
...	*Aa, Bb, Cc* 2c.
...Arabische	1, 2, 3 2c.
...	1, 2, 3 2c.
...Römische	I, II, III 2c.
...	*I, II, III* 2c.

... erhalten dieselbe Schrifthöhe, als ob diese Gegenstände ...enden Karakter.

...aaßstab der Pläne und Karten, indem der Nenner die ... Karte zur Natur steht, z. B. $\frac{1}{150000}$, heißt die Karte ... u. s. w.

...ken die Höhe der Schrift in Dezimillimeter aus, wel...hmen sind.

Die Theorie und Zergliederung

des

Reflektors.

Von

C. Decker,

Hauptmann im Königl. Preuß. Generalstaabe.

Nebst einer Kupfertafel.

Berlin, 1816.
Bei Ernst Siegfried Mittler.
(Stechbahn Nr. 3.)

Theorie des Reflektors.

Der Reflektor hat mit dem Spiegelsextanten die meiste Aehnlichkeit, und unterscheidet sich nur dadurch wesentlich von dem letztren, daß er die gemessenen Winkel auf zweierlei Weise angiebt, nämlich einmal durch das Ablesen und das andre mal durch Konstruktion; durch diese letztre Eigenthümlichkeit wird das Instrument für den militairischen Aufnehmer eigentlich am nützlichsten. Die Theorie des Reflektors kommt der des Spiegelsextanten am nächsten und ist folgende:

Angenommen, Fig. 1. stelle einen Kreis von beliebigem Durchmesser vor. An beiden Enden des Durchmessers AB stehen zwei Spiegel senkrecht anf demselben und zugleich vertikal auf die Fläche des Kreises, folglich beide parallel mit einander. Die Grundlinie der eigentlichen Spiegelfläche (bei Glasspiegeln das Quecksilber) muß aber die Tangente des Kreises bilden, und ist in der Figur durch eine stärkere Linie angedeutet.

Es sey ferner die Einrichtung getroffen, daß der Durchmesser AB um den Puukt A, der Halbmesser CB aber um den Punkt C dergestalt beweglich sey, daß beide sich gleichmäßig miteinander fortbewegen müssen, so daß z. B. wenn der Halbmesser CB in die Lage CE gebracht würde, auch der Durchmesser AB jetzt in die Lage AE kommt. (Am Reflektor selbst wird diese gleichmäßige Bewegung durch einen kleinen Zapfen regulirt.)

Endlich bewegen sich beide Spiegel zugleich mit den Linien, und zwar so, daß sie jederzeit senkrecht auf diese bleiben, z. B. nach der Bewegung von B nach E wird der Spiegel B in E, senkrecht auf EC, der Spiegel A aber in F, senkrecht auf AE zu stehen kommen.

Diese Erklärungen waren nöthig, um das folgende verständlich zu machen.

Im Zustande der Ruhe, d. h. wenn beide Spiegel in A und B stehen, wird der Lichtstrahl DAB, der von dem Objekte D in den Spiegel B fällt, von da in den Spiegel A zurückgeworfen werden. Sähe man nun von B aus über A hinweg, so würde man das Objekt D einmal auf dem direkten Wege über A, und zugleich durch die Reflektion in dem Spiegel A, folglich zweimal, erblicken, und zwar das leztre genau vor dem erstern. In der Folge werde ich das direkte Bild eines Objeks ein für allemal das Bild, das reflektirte aber das Gegenbild nennen.

Das Instrument werde nunmehr geöffnet, z. B. der Spiegel B von B nach E bewegt, so kommt nach dem Vorigen der Spiegel A in die Lage F. Aber der Halbmesser CB und die Sehne AE haben beide einerlei Bogen BE beschrieben. Es wird daher der Winkel e gleich dem halben Winkel ECB seyn, (ersterer als Peripherie-, letzterer als Zenterwinkel).

Es seyen H und G zwei entfernte Objekte, das Auge befinde sich in E und der Winkel HEG soll gemessen werden. Nach dem bekannten Verfahren wird das Instrument geöffnet, und zwar so lange bis das Auge E das reflektirte Bild des Objekts G im Spiegel F erblickt, während es gleichzeitig über F direkte nach H visirt; beide Bilder, nämlich das Bild H und das Gegenbild G müssen dabei genau vertikal untereinander ge-

bracht werden. Kann nun bewiesen werden, daß der Winkel HEG gleich dem Winkel ECB ist, so wird BE das Maas des zu messenden Winkels, und kann in Graden und Minuten angegeben werden. Dieser Beweis ist aber sehr einfach. Das Dreieck EAC ist gleichschenklich, folglich Winkel e gleich Winkel c. Winkel c ist aber gleich dem Winkel d (weil nach den Gesetzen der Katoptrik der Einfallswinkel gleich dem Abfallswinkel ist) folglich c und d gleich 2e, oder

Winkel HEG gleich dem Winkel ECB.

Hieraus folgt, mit Worten: Wenn das Instrument so weit geöffnet wird, bis das Gegenbild eines rechterhand liegenden Objekts (G) in dem gegenüberstehenden Spiegel (F) sichtbar wird, und zwar vertikal unter dem Bilde des Objekts (H), nach welchem das Auge (E) direkt visirt hat, so ist der dadurch beschriebene Bogen (BE) das Maas des Winkels (HEG), den beide Objekte (H und G) an dem Auge (E) machen.

Aber es streitet gegen die optische Möglichkeit, daß sich das Auge hinter dem Spiegel B oder E befinden und zugleich nach einem Objekte D oder H visiren kann; es muß daher der Spiegel B seitwärts angebracht werden und zwar in c, fig. 2.

Deshalb können beide Spiegel M, N (Fig. 2.) nicht senkrecht auf die Linie pc, sondern müssen schräge gestellt werden, allein demungeachtet (wenn das Instrument auf den Nullpunkt x steht,) ihre parallele Lage gegen einander behalten.

Untersuchen wir jetzt, um wieviel beide Spiegel gedreht werden müssen, oder mit andern Worten, wie groß der Winkel ips seyn muß; denn daß er kein rech-

ter seyn kann, springt aus den Elementarsätzen der Katoptrik in die Augen.

Gesetzt, ein Lichtstrahl falle von dem Objekte O über p und s in das Auge, so kann (der großen Entfernung wegen) ohne bedeutenden Irrthum angenommen werden, daß der Lichtstrahl, welcher von dem nämlichen Objekte O in den Spiegel N in c einfällt, mit dem vorigen parallel seyn wird, (Siehe Mayers praktische Geometrie, Theorie der Spiegelwerkzeuge) also:

$$Os \text{ parallel mit } O'c.$$

Soll nun das in den Spiegel N einfallende Bild des Objekts O in der Richtung cp reflektirt und von da in der Richtung ps dem Auge zugeführt werden, so muß der Einfallswinkel lpc dem Abfallswinkel ips gleich seyn.

Es ist aber $ips + spc + cpl = 2$ rechte W. oder:

$$2ips + spc = 180°, \text{ daher}$$

$$W\!: ips = \frac{180° - spc}{2} = 90° - \tfrac{1}{2}\, spc.$$

Dieser Winkel spc läßt sich aber berechnen, wenn man den Perpendikel cu auf ps fällt, und pu und cu, oder pc und uc mißt.

Da nun beide Spiegel miteinander parallel seyn sollen, so wird Winkel spc = Winkel pcO', und da ferner beide angränzenden Winkel O'cr und pcv (aus einleuchtenden Gründen) einander gleich, alle drei endlich zweien rechten gleich sind, so läßt sich auch danach die Stellung des Spiegels N bestimmen.

Nach der Konstruktion des Reflektors wird übrigens der Winkel spc = 15° 45′ folglich die Winkel lpc, ips, O′cr, pcv = 82° 7′ 30″.

Damit nun durch diese veränderte Stellung der Spiegel die Richtigkeit des Winkelmessens nicht gefährdet werde, so ist von der Mitte des Spiegels N der bewegliche Schenkel NQ nach dem Mittelpunkte des Kreises geführt worden, und in diesem Zustande steht das Instrument auf dem Nullpunkt, der z. B. in x angenommen ist, und durch den Pfeil des Nonius markirt wird. Dieser Pfeil steht aber mittelst des metallenen Bogens y z mit dem Schenkel NQ in Verbindung; wird daher der Spiegel N von N bis N′ geschoben, so schiebt sich der Pfeil des Nonius gleichzeitig von x nach x′. Aber der Bogen xx′ ist dem Bogen NN′ gleich; der Werth des gemessenen Winkels wird daher durch die geänderte Lage der Spiegel durchaus nicht verändert.

Zusatz: Wenn das Instrument geöffnet wird, so treten beide Spiegel aus ihrer parallelen Lage und ihre verlängerten Grundlinien bilden einen Winkel, der jederzeit die Hälfte des wirklich gemessenen beträgt. (Der Beweis dafür ist höchst einfach und folgt schon aus dem Vorigen.) Dieser Winkel nimmt in dem Maaße zu, wie das Instrument mehr geöffnet wird, und wenn er den Winkel von 90° erreicht hat, so beträgt der gemessene 180° und alle Reflektion muß aufhören. So lehrt es die Theorie. Aber die Erfahrung stimmt nicht damit überein, sondern sie lehrt, daß die Größe von 120 Graden ziemlich als das Maximum eines mit dem Reflektor zu messenden Winkels ist: das eigentliche Maximum würde zwar gegen 139 Grade betragen, aber dann werden die Reflektionswinkel so spitz, daß daraus Zweifel gegen die Genauigkeit entstehen.

Hierauf ist nun die Einrichtung gegründet, daß der Limbus 125 bis 128 Grade und nicht mehr enthält.

Der Nonius.

Die Theorie des Nonius ist zu allgemein bekannt, als daß sie hier besonders auseinander gesetzt zu werden brauchte. Dee Nonius des Reflektors umfaßt 7 ganze oder 14 halbe Grade und ist in 15 gleiche Theile getheilt; folglich ist jeder Theil um $\frac{1}{15}$ eines halben Grades, d. h. um 2 Minuten kleiner, als ein Theil des Limbus. Hierdurch ist man im Stande, mit dem Reflektor einen Winkel bis auf 2 Minuten Genauigkeit wirklich zu messen; ein geübtes Auge aber wird die Winkel bis auf eine Minute schätzen können.

Steht der Pfeil des Nonius zwischen einem ganzen und einem nächstfolgenden halben Grade des Limbus, so muß man nachsehen, der wievielte Theilstrich des Nonius mit einem Theilstriche des Limbus korrespondirt, d. h. eine gerade Linie ausmacht. Gesetzt es sey dies mit dem 7ten Theilstriche der Fall, so müssen 7 mal 2 Minuten, also 14 Minuten zum vollen Grade addirt werden; war der volle Grad der 26te, so ist der Winkel 26° 14′ groß.

Steht aber der Pfeil des Nonius zwischen einem halben und dem nächstfolgenden ganzen Grade, und es korrespondirt z. B. der 13te Theilstrich, so müssen 13 mal 2, also 26 Minuten zuaddirt werden. Hatte z. B. der Pfeil den 31sten ganzen und auch den nächstfolgenden halben Grad überschritten, so wird der Winkel in diesem Falle 31° 56′ groß seyn.

Prüfung des Reflektors. — Limbus und Nonius.

Bei allen winkelmessenden Instrumenten macht die Gradeintheilung, oder der sogenannte Limbus einen der wesentlichsten Theile aus.

Der Limbus muß nicht nur eine ebene Fläche und mit dem übrigen flachen Theile des Instruments eine und dieselbe Ebene bilden, sondern auch auf das vollkommenste und genauste getheilt seyn.

Um die erste Eigenschaft zu prüfen, wird eine völlig ebene metallene oder eiserne Regel unter verschiedenen Richtungen flach auf den Limbus aufgelegt und nachgesehen, ob sie überall gleichmäßig anschließt.

Was die Theilung anbetrifft, so darf man annehmen, daß bei allen und besonders ausserenglischen Instrumenten, die ohne Theilmaschine getheilt worden sind, die Theilung mangelhaft sey. Um sie zu prüfen, bedient man sich des Nonius, der — wenn er anders selbst richtig ist — ein konstantes Maas für 14 halbe Grade abgiebt. Wird der Nonius daher von einem Theilstriche zum andern nach und nach herumgeschoben, so kann man dadurch wenigstens erfahren, ob die Theilung des Limbus in sich gleichförmig sey; es muß nämlich unter allen Umständen der 1ste und letzte Theilstrich des Nonius mit den homogenen Theilstrichen des Limbus korrespondiren. Finden sich Differenzen von einer vollen Minute und drüber, so kann der Reflektor höchstens zum Detailliren, auf keinen Fall aber zum Trianguliren gebraucht werden.

Der Limbus enthält gewöhnlich 120 bis 130 Grade eines Kreises, welches sich nach der Annahme des Nullpunkts richtet, die nach Fig. 2. gleichgültig ist. Es kommt darauf an, zu wissen, ob diese Theilungen wirkliche Grade eines Kreises sind.

Am genauesten wird man dies erfahren, wenn auf einem ebenen Terrain mehrere Stangen im Umkreise von 500 — 600 Schritt Entfernung vom Standpunkte ausgesteckt werden. Die einzelnen Winkel werden mit

der größten Genauigkeit rundherum gemessen und zusammen addirt, ihre Summe muß alsdann 360 Grade betragen. Aber auch in der Stube läßt sich die richtige Gradeintheilung mit einiger Genauigkeit prüfen. Es wird nämlich auf einem ebenen Reißbrette ein Bogen Papier aufgespannt und ein genaues rechtwinkliches Kreuz mit möglichst feinen Linien darauf verzeichnet. Aus der Mitte wird ein Kreis von der Größe des Reflektors beschrieben und dieser auf das genaueste in 12 Theile getheilt, wozu die Geometrie Mittel an die Hand giebt. Wenn die Theilungsdurchmesser scharf gezogen, der Reflektor konzentrisch aufgelegt und der bewegliche Schenkel nach und nach geöffnet wird, so muß er bei 0, 30, 60, 90 und 120 Graden genau an die Theilungsdurchmesser anschließen. Durch dieselbe Operation wird man auch erfahren, ob sich der bewegliche Schenkel konzentrisch um deu Mittelpunkt dreht, welches ebenfalls eine nothwendige Eigenschaft eines guten Reflektors ist. Ausserdem muß der bewegliche Schenkel genuu an deu Durchmesser des Limbus anschließen, wenn das Instrument auf den Nullpunkt steht.

Der Nonius muß in sich auf das genaueste getheilt seyn, was ein kunstgerechtes Auge mit einer scharfen Lupe bald nnterscheiden wird. Es wäre gut, wenn der Nonius 28 halbe Grade statt 14 dergleichen umfaßte und der Pfeil sich in der Mitte befände; man würde dadurch eine doppelte Ablesung, folglich die Winkel um so genauer erhalten. Endlich muß der Nonius nicht zu prall auf den Limbus aufstoßen, damit eine gute Beleuchtung der Theilstriche entsteht, welche das Ablesen ungemein begünstiget. Daß übrigens die Theilstriche des Nonius mit denen des Limbus, von

oben angesehen, eine genaue Verlängerung und keinen Winkel bilden müssen, versteht sich von selbst.

Die gefalzte Alhidade.

Es ist eine Bedingung, daß sich die gefalzte Alhidade bei der Oeffnung des Instruments in einer und derselben Ebene bewegen muß, damit der auf ihr stehende kleine Spiegel jederzeit in seiner vertikalen Lage erhalten wird. Zu dem Ende ist an den neueren Englischen Reflektoren der zylindrische, die Bewegung der Alhidade regulirende Zapfen mit einem Knöpfchen und einer Schraube versehen, wodurch gänzlich das sogenannte Federn der Alhidade vermieden wird. Der regulirende Zapfen muß übrigens mit seinem Mittelpunkte genau auf die Peripherie des Kreises stehen, zu dem beide Spiegelflächen Tangenten sind. Die Mittellinie der Alhidade muß, wenn der Nonius auf Null zeigt, genau vertikal über dem Mittelpunkt des Limbus stehen und nicht seitwärts desselben vorbei gehen. Am Ende der Alhidade befindet sich das Okularplättchen mit dem Augenloche. Das letztere muß gerade so hoch über die Ebene des Limbus stehen, als die Scheidungslinie zwischen dem belegten und unbelegten Theile des kleinen Spiegels, so daß von beiden gleichviel Strahlen zum Auge gelangen können. Es muß ferner keine zu große Oeffnung haben, sonst entsteht eine nachtheilige Parallaxe, welche um so größer ist, je näher das Auge an die Oeffnung gebracht wird.

Stellung der Spiegel. — Kolimation.

Es ist eine Hauptbedingung, daß beide Spiegel genau vertikal auf die Ebene des Limbus stehen; ih-

re Lage gegeneinander ist aber, wenn das Instrument geschlossen ist, d. h. auf dem Nullpunkt steht, die parallele. Ausserdem müssen die belegten Flächen beider Spiegel die Peripherie eines und des nämlichen Kreises tangiren, damit man Periperipherie- und Zenterwinkel des nämlichen Kreises erhält.

Um die vertikale Stellung des großen Spiegels zu erfahren, dienen die bekannten Winkelhakendioptern, die man zur Prüfung der Spiegelsexanten braucht, und die gewöhnlich bei den Mechanikern vorräthig sind. Durch Anziehung oder Lösung der 3 Schrauben, mit denen der große Spiegel befestigt ist, kann ihm alsdann eine Neigung vorwärts oder rückwärts gegeben werden, bis er genau vertikal auf dem Limbus steht.

Der kleine Spiegel wird hierauf nach dem großen regulirt und mit ihm parallel gestellt, wovon sogleich ein mehreres gesagt werden soll.

Wenn das Instrument auf dem Nullpunkt steht und man visirt durch das Augenloch durch den unbelegten Theil des kleinen Spiegels nach einem weit entfernten *) Gegenstande, so erscheint das Bild desselben oben in dem leeren Glase, das reflektirte oder Gegenbild des nämlichen Gegenstandes aber, wird in dem belegten Theile des kleinen Spiegels und zwar genau vertikal unter dem Bilde sichtbar, ja unter gewisser Beleuchtung scheinen beide Bilder einander zu decken oder vielmehr in einander zu schwimmen. Ist dies

*) Ich sage mit Fleiß weit entfernten Gegenstande, weil bei ganz nahen Entfernungen beide Bilder niemals vertikal untereinander, sondern immer ein wenig nebeneinander erscheinen, was die Konstruktion des Instruments und namentlich der Winkel ips, fig. 2. mit sich bringt.

nun nicht der Fall, so ist es ein Beweis für die unrichtige Stellnng des kleinen Spiegels (der große ist bereits nach dem Vorigen richtig gestellt worden) und wir haben es dabei mit dreien Fällen zu thun:

1) Wenn das Gegenbild zwar in derselben Vertikalebene mit dem Bilde aber bedeutend höher *) oder tiefer als das letztere steht. Dies beweiset, daß beide Spiegelgrundlinien zwar parallel mit einander, aber der kleine vorwärts oder rückwärts überhängend geneigt und nicht vertikal auf der Ebene des Limbus steht. Man wird daher eine von den beiden, vor und hinter dem kleinen Spiegel angebrachten Schrauben, anziehen oder nachlassen, bis das Gegenbild dadurch so viel höher oder tiefer reflektirt erscheint, daß die Scheidungslinie des belegten und unbelegten Theils des kleinen Spiegels beide Bilder in der Mitte zu durchschneiden scheint.

2) Wenn beide Bilder zwar in gleicher Höhe, aber nebeneinander erscheinen. Dies beweiset, daß beide Spiegel zvar vertikal auf der Ebene des Limbus, aber daß ihre Grundlinien, also auch die Spiegel selbst nicht parallel sind, welches wenn der Nonius auf Null steht, nothwendig statt finden muß. Dies ist es was man die Kolimation nennt. Wenn das Gegenbild rechts neben dem Bilde erscheint, so heißt die Kolimation positiv, weil sie den zu messenden Winkel vergrößert und daher von dem abgelesenen abgezogen werden muß. Erscheint aber das Gegenbild links neben dem Bilde, so nennt man die Ko-

---

*) Erscheint das Gegenbild zu hoch, so wird es am Ende unsichtbar, d. h. über den kleinen Spiegel hinaus reflektirt.

limation negativ und sie muß zu dem abgelesenen Winkel addirt werden, um den richtigen zu bekommen.

Nach der Einrichtung des Reflektors kann die negative Kolimation nicht gemessen werden, denn der bewegliche Schenkel schließt bei 0° an den Durchmesser des Limbus an, und verhindert, den Nonius über den Nullpunkt hinausschieben zu können; die positive Kolimation aber erfährt man, wenn beide Bilder in eine Vertikalebene gebracht werden, und der dadurch von dem Nonius angegebene Winkel wie ein gewöhnlicher abgelesen wird.

Um die Kolimation wegzuschaffen, dient die an der Hinterfläche des großen Spiegels an der linken Kante angebrachte Schraube durch Anziehen oder Lösen derselben, wodurch die Spiegelfläche an dieser Stelle vor- oder zurückbewegt wird, und zwar wird die positive Kolimation durch Anziehung, die negative aber durch Lösung der kleinen Schraube weggeschafft, wobei ich bemerke, daß die leiseste Bewegung an dieser Schraube sogleich einen merklichen Einfluß auf die Kolimation äußert.

3) Wenn beide Bilder weder in gleicher Höhe noch in gleicher Vertikalebene stehen. Es beweiset dieses, daß die richtige Stellung des kleinen Spiegels ansehnlich gestört worden ist. Beide Bilder werden nach N°. 1. zuvörderst in gleicher Höhe gebracht, und dann die Kolimation nach N°. 2. weggeschafft.

Man kann mit Spiegelinstrumenten nicht vorsichtig genug umgehen, damit sich die Schrauben weder durch den Transport noch beim Gebrauch selbst verrücken. Vor dem jedesmaligen Gebrauch aber, ist es durchaus nöthig die Kolimation zu prüfen, und wo möglich

auf der Stelle wegzuschaffen, wenigstens im Fall sie negativ ist; bei der positiven hingegen ist es blos nöthig sie zu kennen, um sie beim Niederschreiben von jedem abgelesenen Winkel abziehen zu können, denn in diesem Falle ist der Fehler, wenn man ihn sonst so nennen will, wenigstens konstant. Der Winkel ist aber nach Abzug der Kolimation jederzeit der richtige.

Zur Prüfung der Kolimation wählt man entweder einen dünnen, sehr weit entfernten Gegenstand, z. B. einen hohen Kirchthurm, oder besser noch das Bild des Mondes oder der Sonne; im letzteren Falle muß die Beobachtung durch ein gefärbtes Glas geschehen. Hat man Bild und Gegenbild (das letztere erscheint dem Auge bleicher als das erstere) zum decken gebracht, und zwar so, daß die Scheidungslinie des belegten Theils im kleinen Spiegel als scheinbarer Durchmesser dieser Himmelskörper erscheint, so dreht man das Instrument rechts und links so herum, daß die Visirlinie nach dem Mittelpunkte dieser Körper gleichsam zur Axe der Drehung wird. Verlassen nun beide Bilder während der Drehung einander nicht, dann erst ist die richtige Stellung beider Spiegel katoptrisch erwiesen.

In der Mitte hinter jedem Spiegel befindet sich eine kleine Schraube, um damit das Glas fest in seinem Rahmen zu halten. Es müssen diese Schrauben stets gehörig gespannt erhalten werden, damit die Spiegel nicht lose in den Rahmen stehen.

Uebrige Eigenthümlichkeiten.

Der bewegliche Schenkel ist aus zweien Stücken zusammengesetzt; es ist danach zu sehen, daß beide richtig in einer Linie liegen und von gleicher Dicke sind.

Das Zentrum liegt in der Mitte einer kleinen metallenen Hülse welche wiederum in die mittlere Oeffnung schließt. Es muß genau in dem Mittelpunkt des Limbus liegen, was durch einen ganz einfachen geometrischen Prozeß erfahren werden kann. Steht das Zentrum richtig so wird auch, nach dem Oeffnen des Instruments, die Verlängerung des beweglichen Schenkels dasselbe genau schneiden. An den Englischen Reflektoren ist das Zentrum fast ein wenig zu groß, und auf eine etwas starke Bleistiftsspitze berechnet. Endlich muß das Zentrum genau unter der Mittellinie der gefalzten Alhidade liegen.

Die übrigen an dem Instrumente befindlichen Schrauben dienen zur Festhaltung der einzelnen Theile und bedürfen keiner näheren Erläuterung, da ihr Zweck aus dem bloßen Anblick hervorgeht.

Die vorstehende Theorie sowohl, als die Beleuchtung der einzelnen Theile des Reflektors wird hinreichen, um denjenigen von den Eigenthümlichkeiten dieses Instruments und den Mitteln zu dessen Prüfung zu unterrichten, dem die Kenntnisse von den Spiegelinstrumenten überhaupt nicht ganz fremd sind.

Anhang. — Horizontalwinkel.

Jeder Winkel der auf dem Felde gemessen wird, um auf das Papier niedergelegt zu werden, muß ein Horizontalwinkel seyn, d. h. die Ebene desselben muß wagerecht seyn; im Gegenfalle heißt der Winkel ein schiefer, und ist entweder kleiner oder größer als der ihm zugehörige Horizontalwinkel. Er ist um so kleiner, je höher oder tiefer das Auge gegen beide Objekte,

jekte, und um so größer je höher eins von den beiden Objekten gegen das andere steht. Um sich diese Sätze zu versinnlichen, darf man nur die Winkel an den graden und schiefen Prismen betrachten, denn diese sind es mit denen wir es hier zu thun haben.

Die Mittel, zu jedem gemessenen schiefen Winkel den zugehörigen Horizontalwinkel zu finden, d. h. ihn auf den Horizont zu reduziren, giebt uns die gradlinigte und sphärische Trigonometrie an die Hand.

So lange der Reflektor beim Messen der Winkel wagerecht gehalten, oder wenigstens nur unbedeutend geneigt zu werden braucht, kann man den gemessenen Winkel für einen Horizontalwinkel ansehen und es hat keinen Einfluß auf die Richtigkeit der Rechnung. Muß aber das Instrument bedeutend seitwärts geneigt werden, um Bild und Gegenbild in dem kleinen Spiegel zu vereinigen, so kann der gemessene Winkel nicht für den richtigen angesehen und müßte auf den Horizont reduzirt werden. Da aber diese Rechnung für den militairischen Aufnehmer zu weitläuftig ausfallen würde, so muß er dergleichen Messungen vermeiden, was ihm fast immer gelingen wird, wenn er aufmerksam zu Werke geht. Ich füge deshalb hier einige Regeln hinzu, die der militairische Aufnehmer, besonders aber der Trianguleur, bei dem praktischen Verfahren zu beherzigen hat.

1) Es ist zu vermeiden, Winkel zu messen, deren Schenkel von sehr ungleicher Länge sind.

2) Winkel zwischen sehr nahe gelegenen Objekten können nur dann mit Genauigkeit gemessen werden, wenn diese mit dem Standpunkte des Auges in einerlei Horizontalebene liegen.

3) Wenn die Objekte, sowohl gegen einander oder gegen den Standpunkt des Auges, bedeuten höher oder tiefer liegen, so muß die Messung solcher Winkel vermieden werden.

4) Hat man aber keine Wahl, kann ein solcher Winkel nicht durch Addition oder Subtraktion andrer, sondern nur unmittelbar gemessen werden, so darf er wenigstens nicht zu klein seyn (nicht kleiner als 15 bis 10 Grad).

5) Man muß sich üben, Vertikalen durch entfernte Objekte sowohl aufwärts als niederwärts zu legen, um bei Messung schiefer Winkel Bild und Gegenbild wenigstens vertikal untereinander zu stellen, wobei weit weniger gefehlt werden kann, als wenn man die Bilder durch bedeutende Neigung des Instruments gewaltsam zu vereinigen strebt.

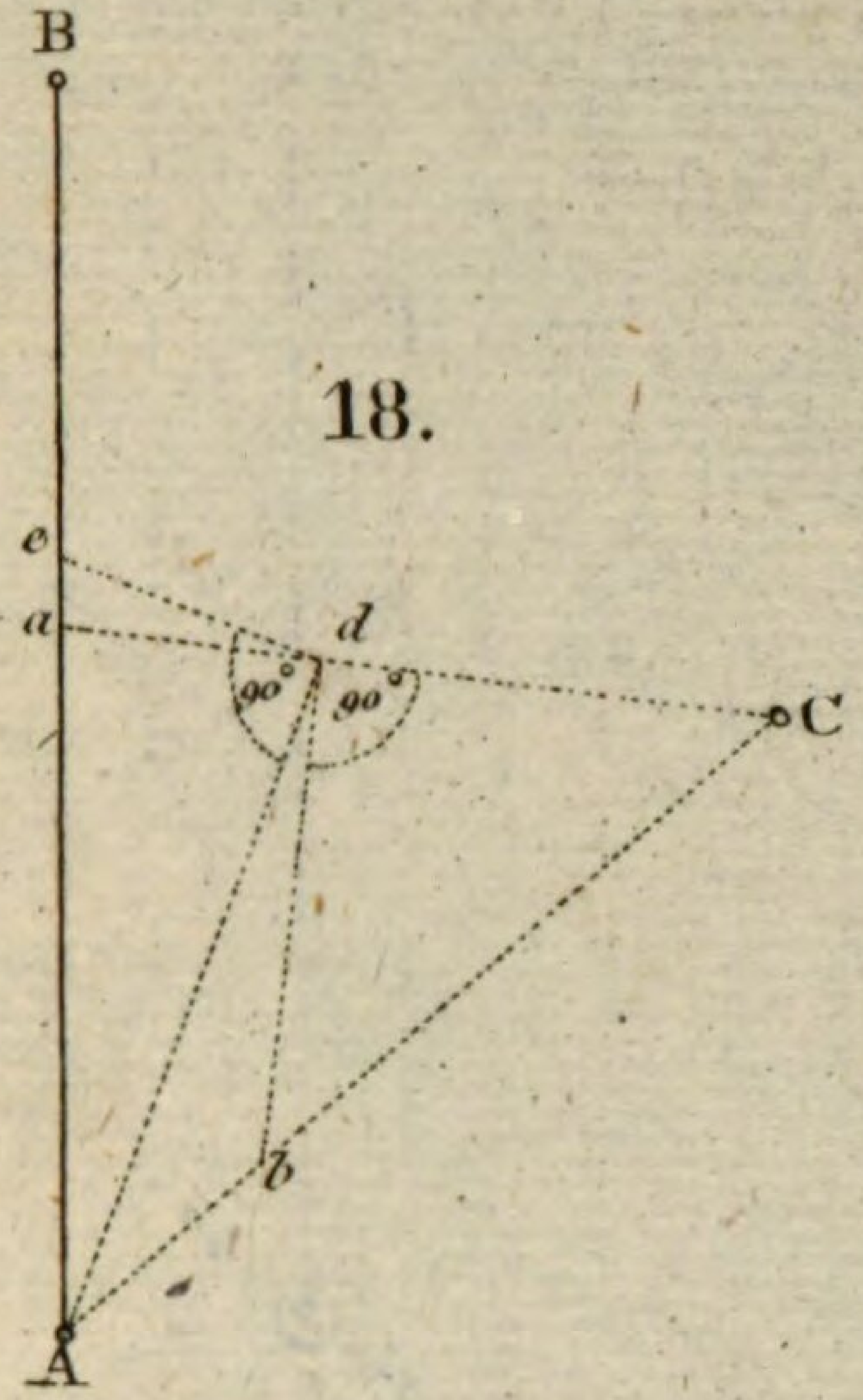
6) Es ist dahin zu sehen, um einen Winkel genau zu messen, daß Bild und Gegenbild jederzeit in der Mitte des kleinen Spiegels nicht aber am Rande desselben untereinander gebracht werden.

Die Höhe der Kirchthürme, welche selten mehr als 300 — 400 Fuß beträgt, verändert den Werth der Winkel im ebenen Lande so wenig, daß der dabei begangene Fehler für nichts zu achten ist, wenn anders nach obigen fünf Regeln verfahren wurde. Und selbst im gebirgigen Lande wird der Triangulateur die Reduktion der Winkel auf den Horizont entbehren können, vorausgesetzt, daß ihm die trigonometrischen oder Punkte erster Größe überwiesen worden sind, zwischen denen er das Netz zweiter und dritter Größe mit dem Reflektor hinein legen soll.

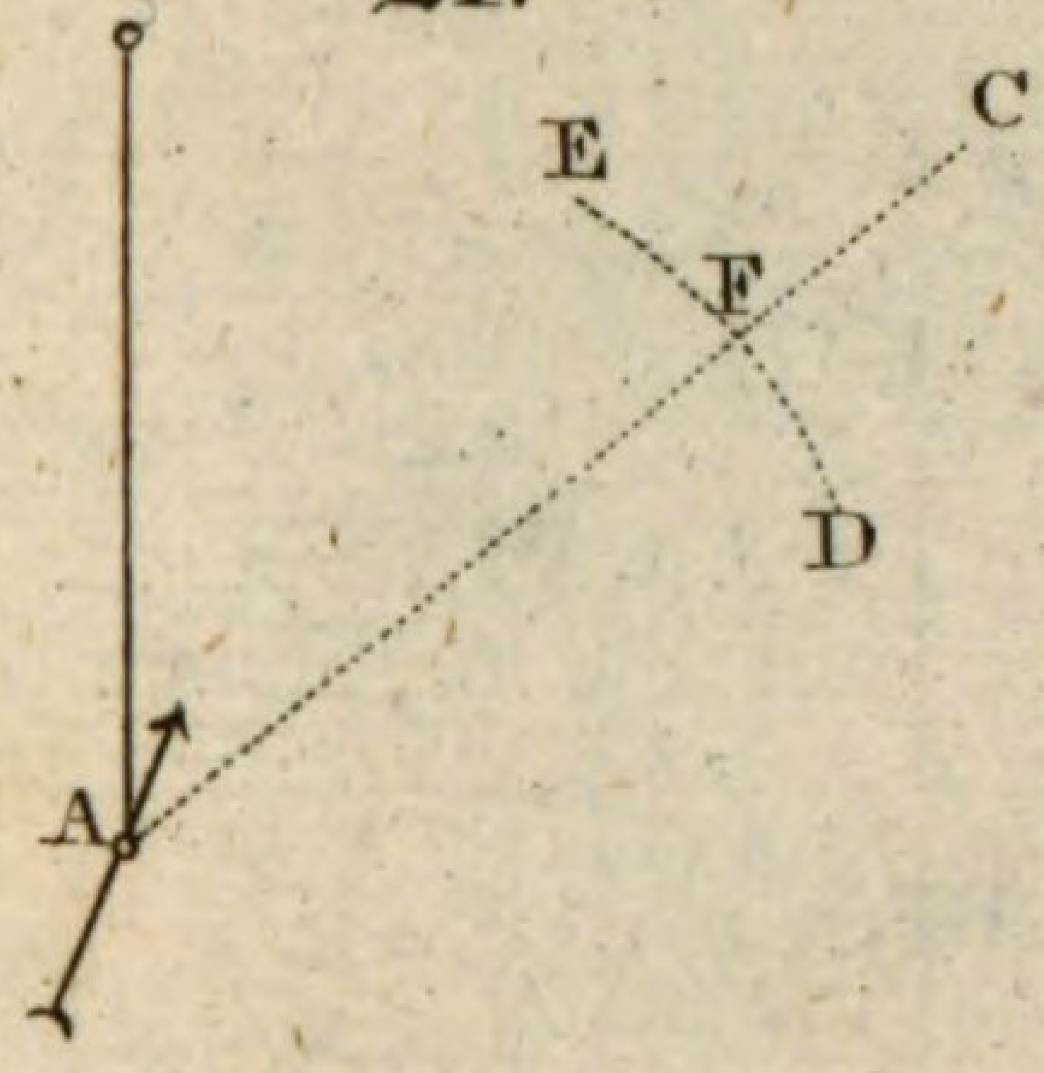
b
a
o
p
d
C
7.
F
H
G
K

E
A
e
g
a
k
N
L
M
B

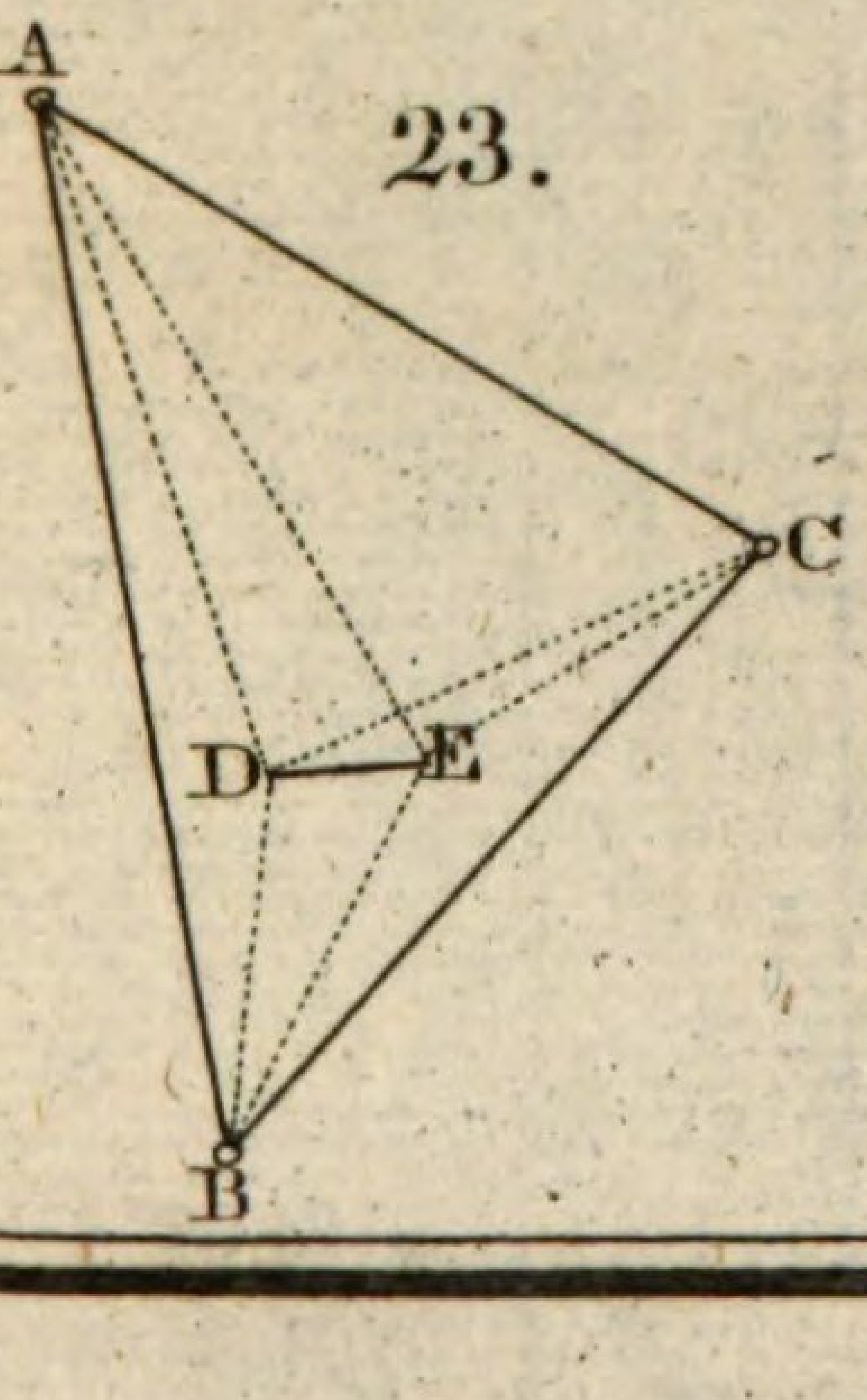
18.

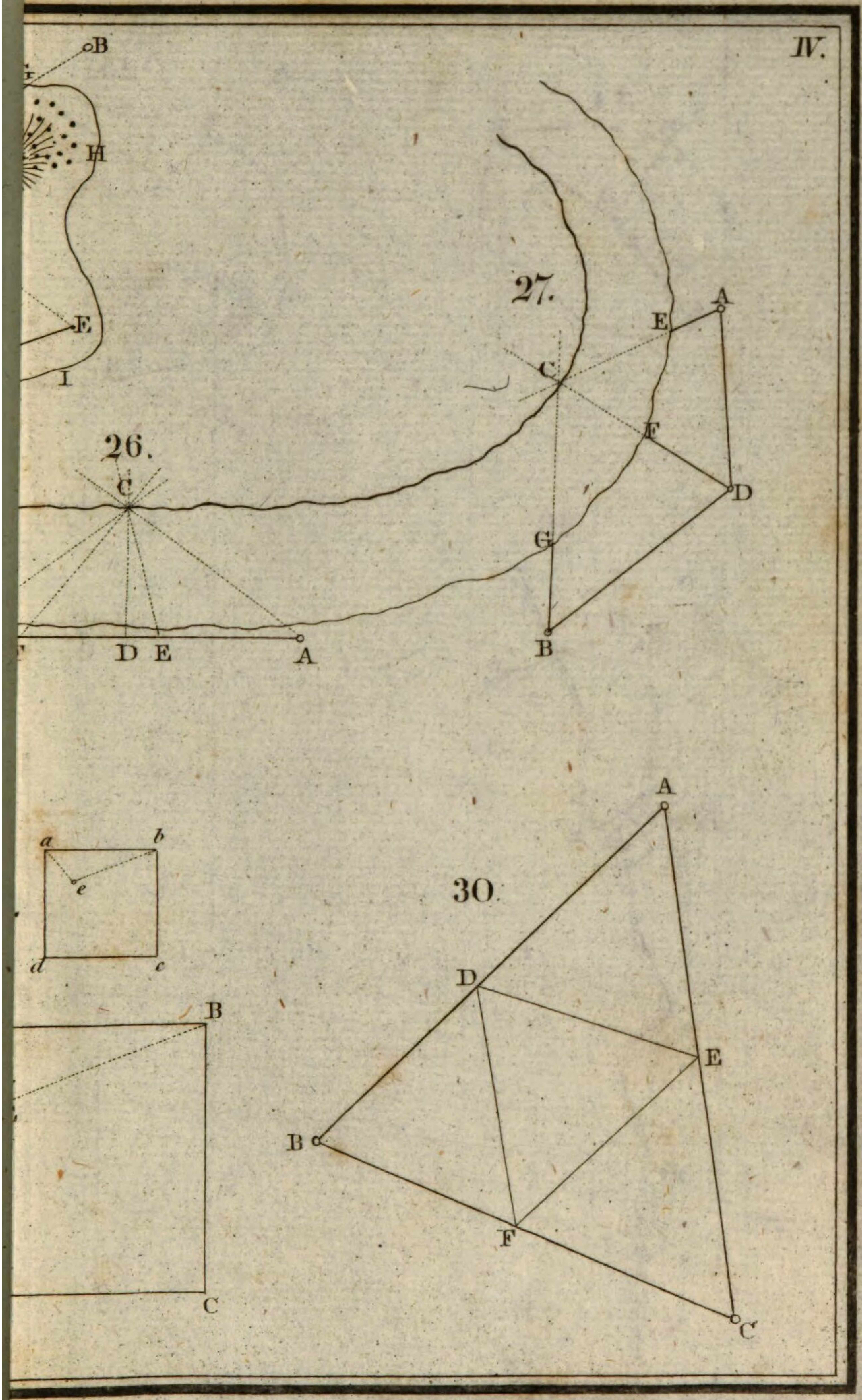


21.

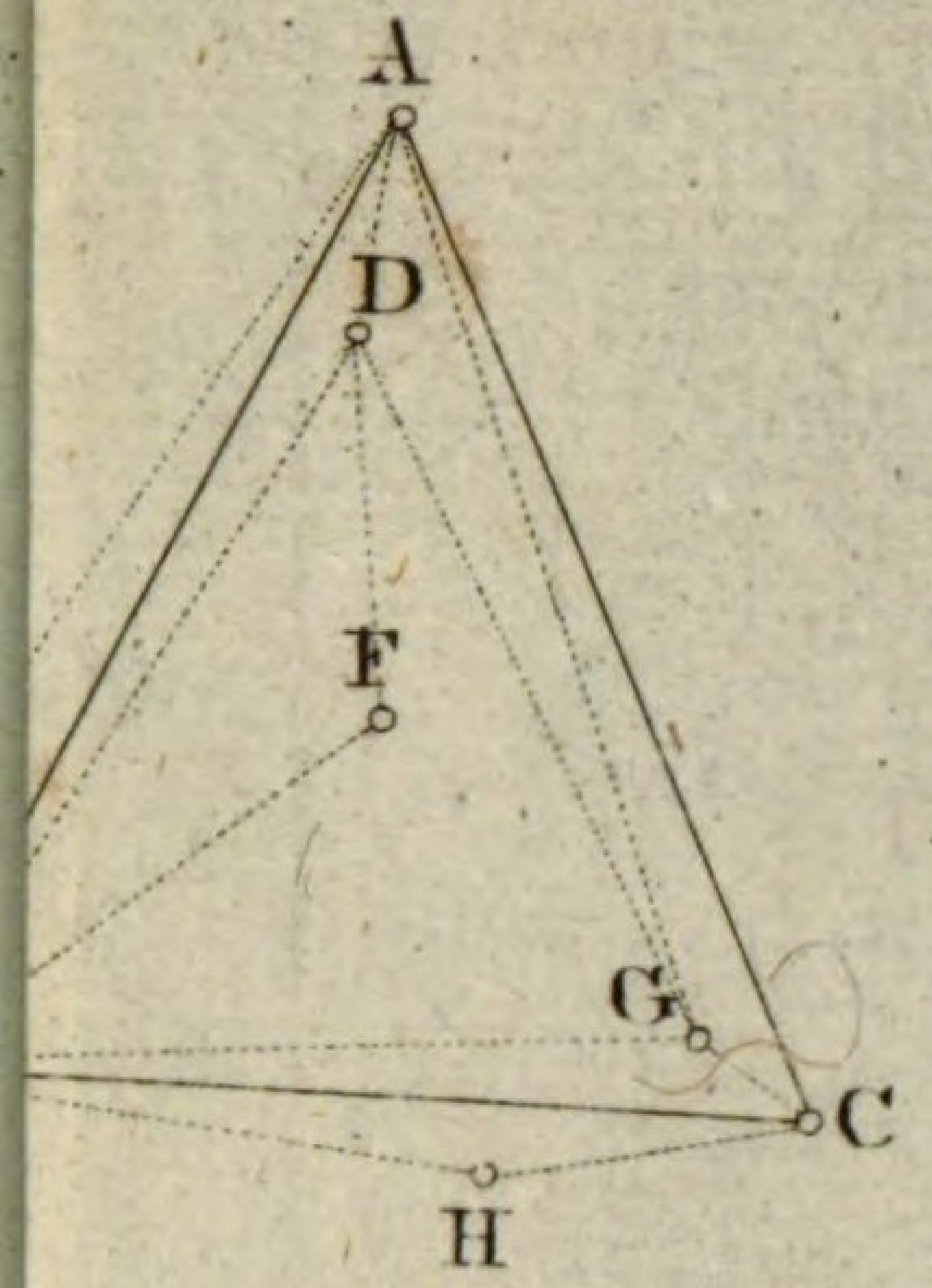


23.

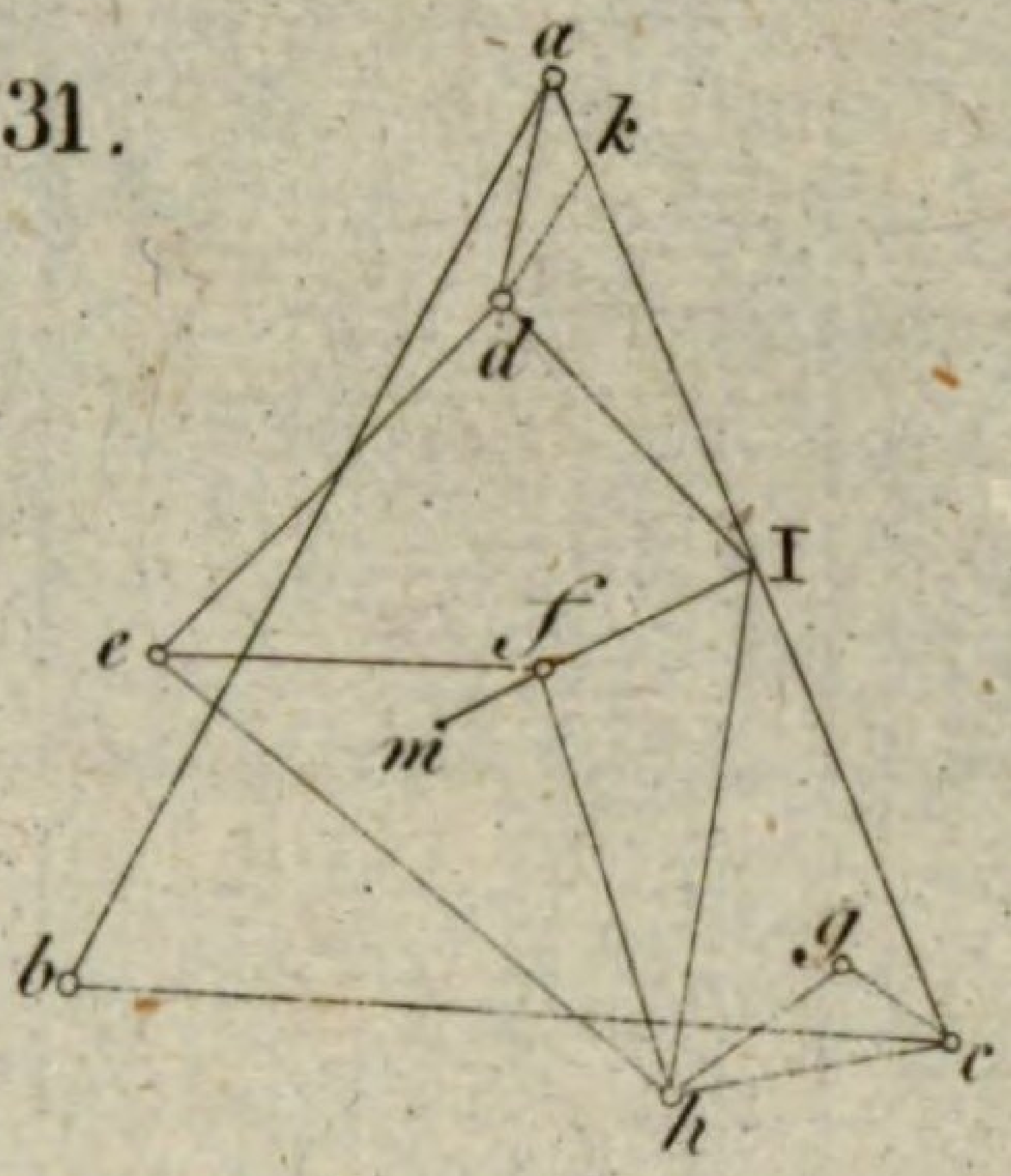



IV.
27.
26.
30.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
a
b
c
d
e

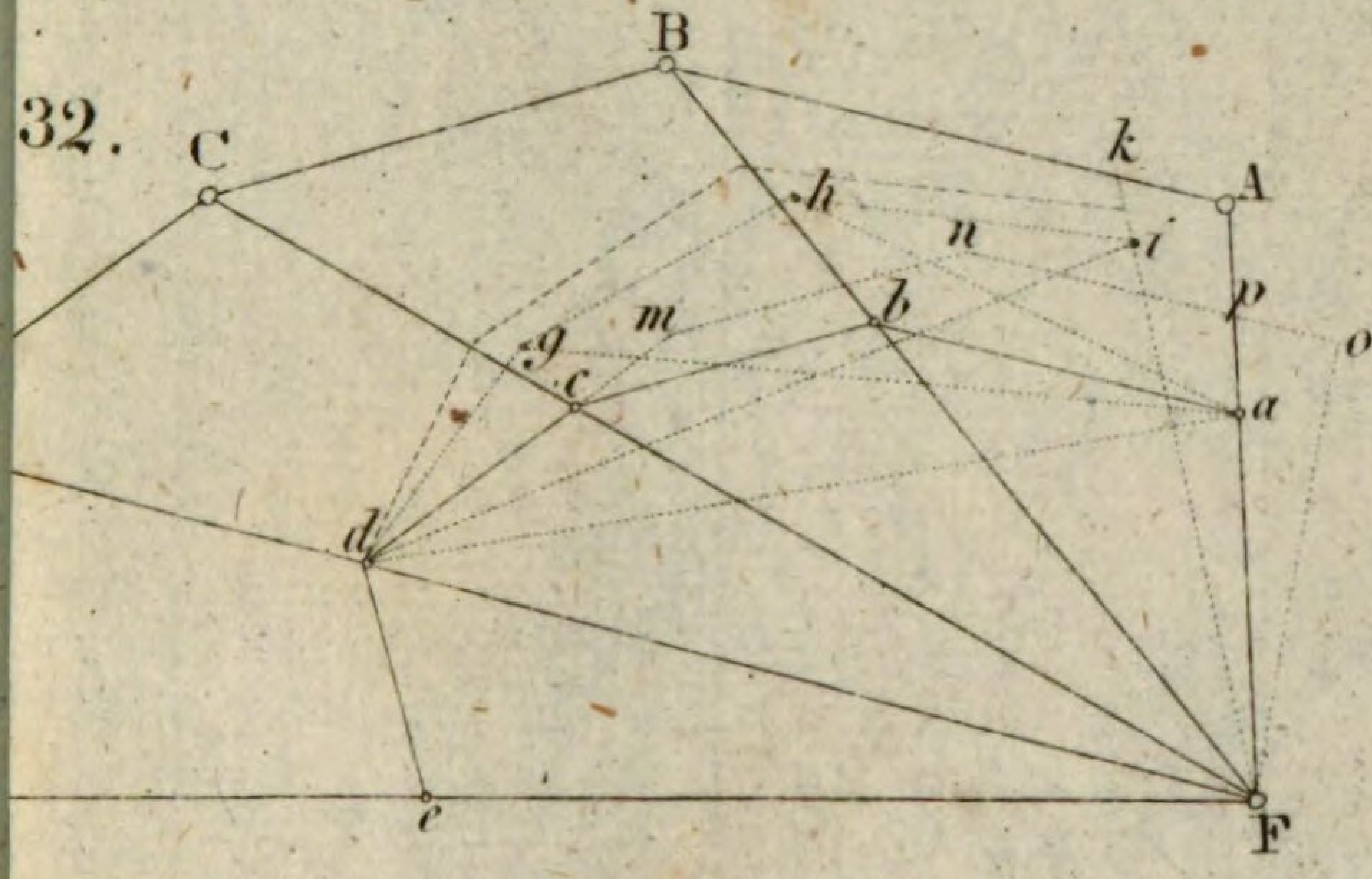
V.


A
D
F
G
C
H

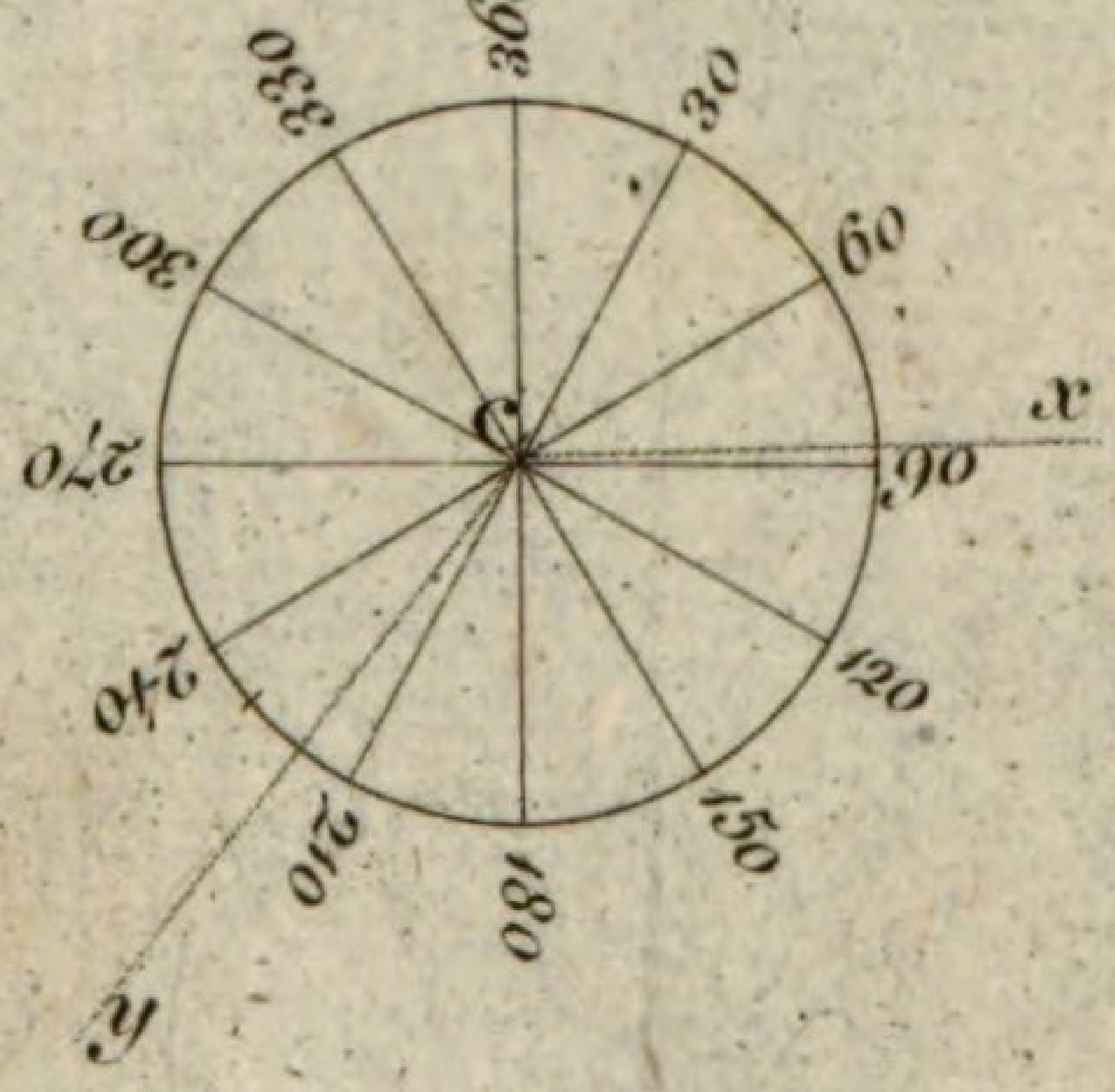
31.


a
k
d
I
e
f
m
b
g
c
h

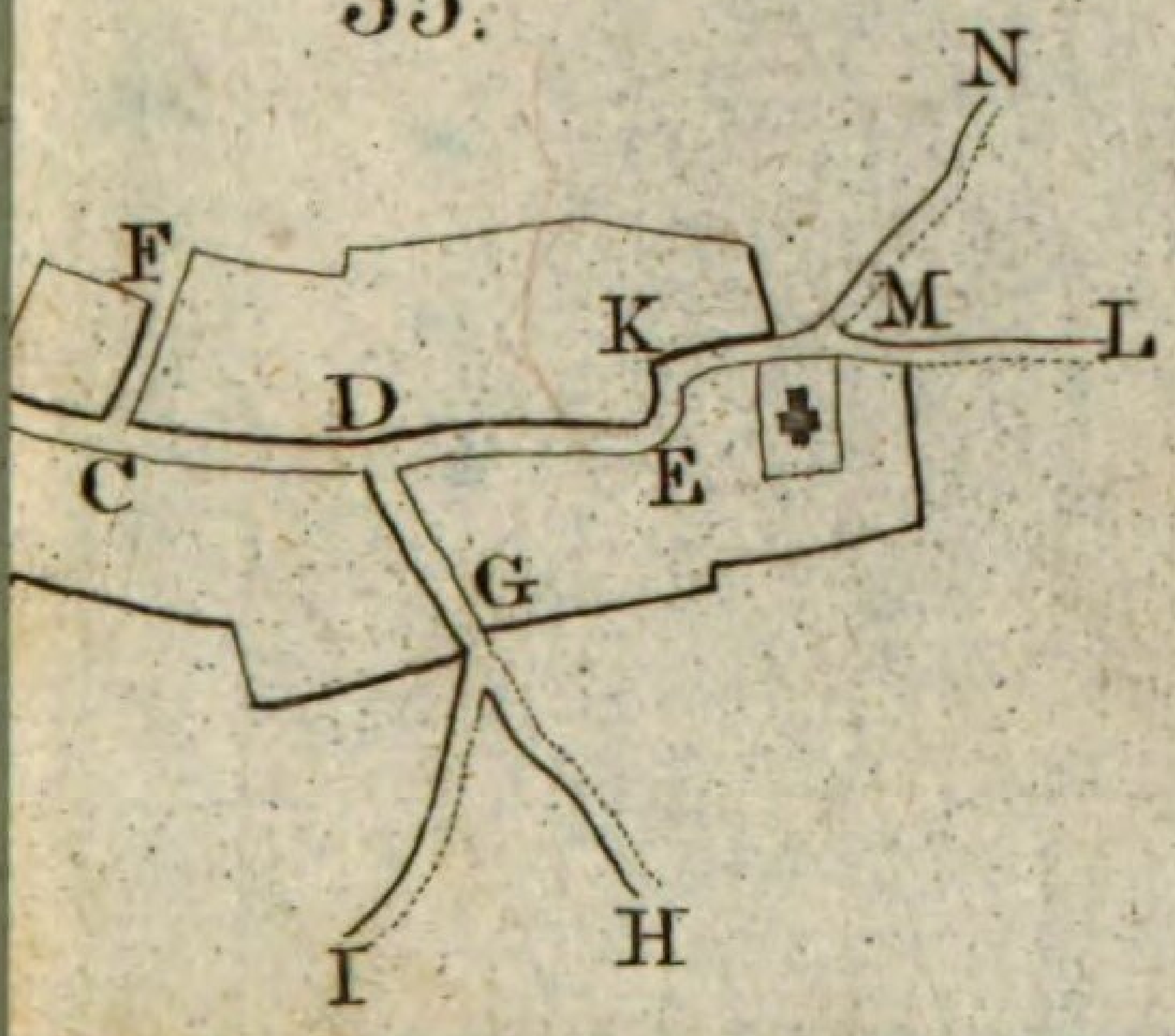
32.


B
C
k
A
h
n
i
m
b
p
g
o
c
a
d
e
F

36.

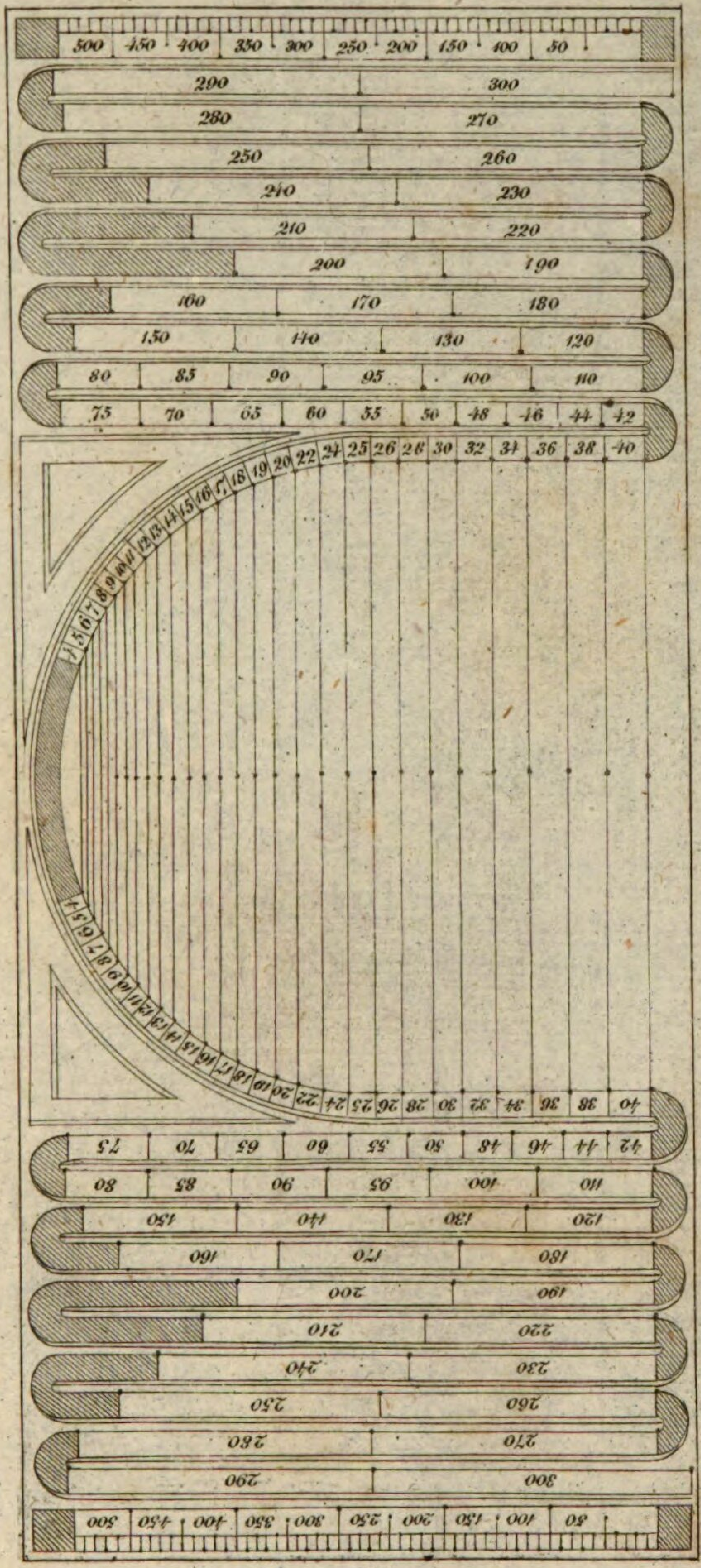

360
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
C
x
y

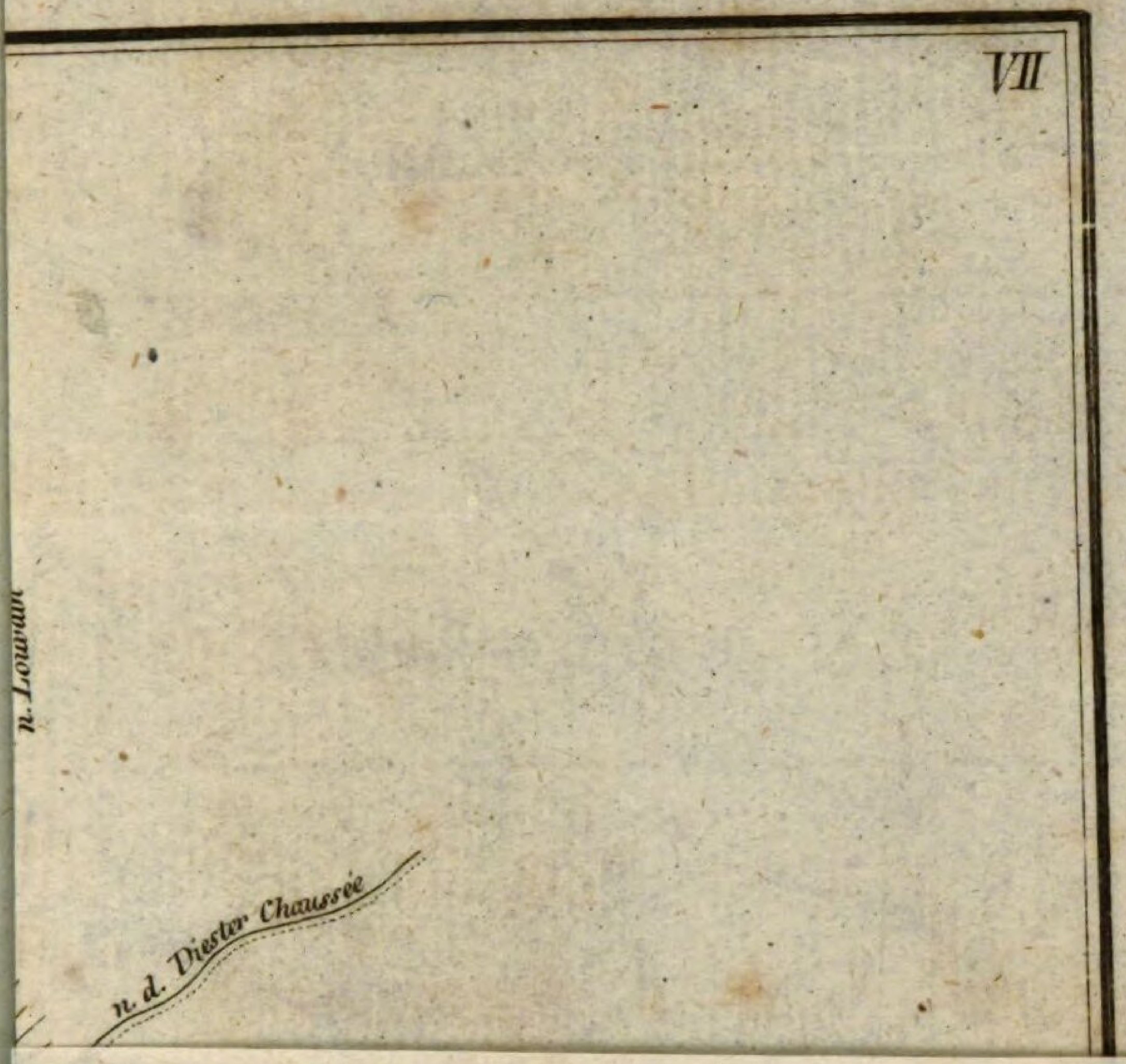
35.

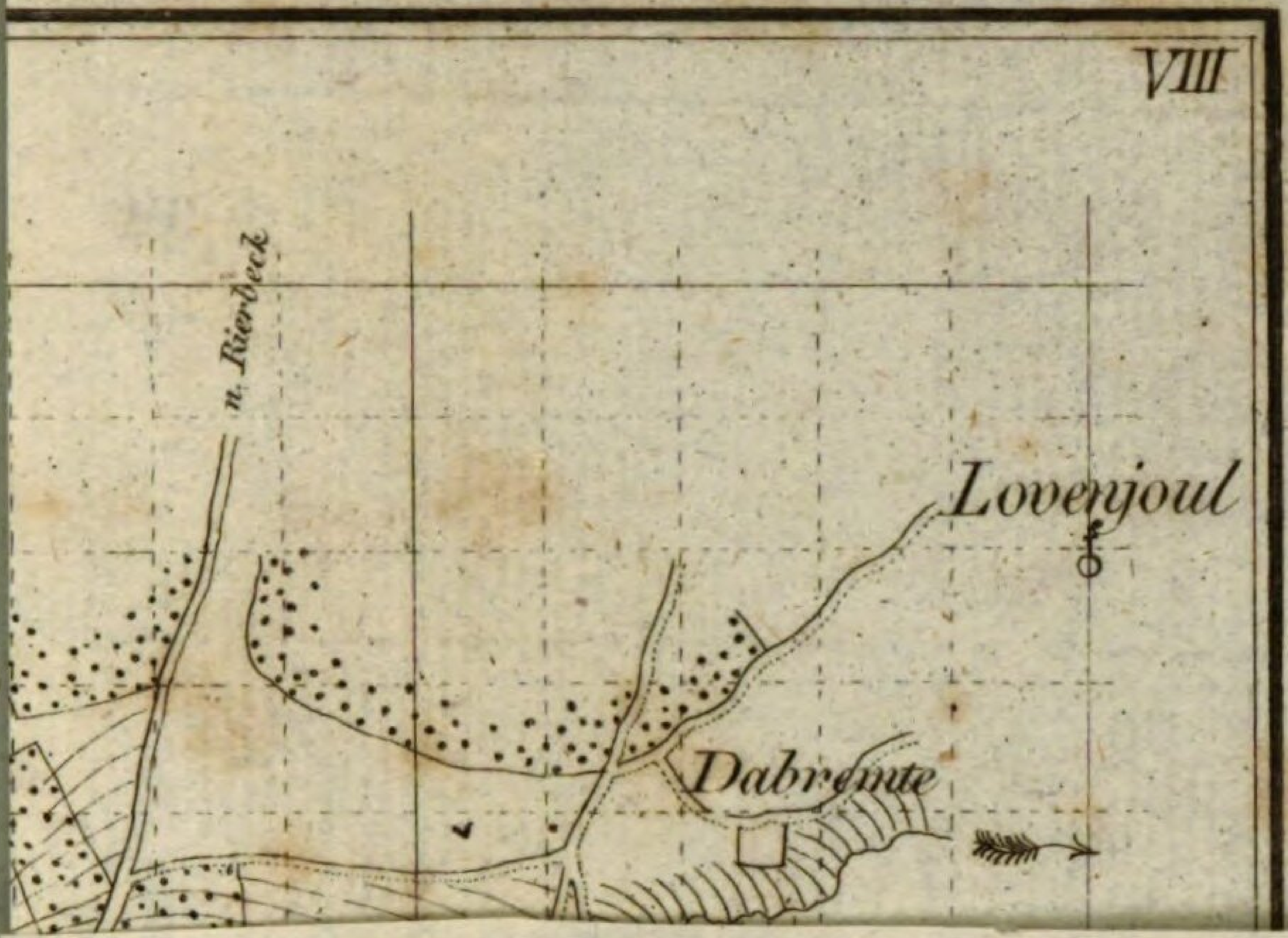

N
F
K
M
L
D
C
E
G
I
H

VI.

Der Schriftmesser




VII
n. d. Diester Chaussée


VIII
n. Rierbeek
Lovenjoul
Dabremte

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Decker, Carl <<von>>,

Das militärische Aufnehmen oder vollständiger Unterricht in der Kunst, Gegenden, sowohl regelmäßig als nach dem Augenmaße, aufzunehmen ; Mit besonderer Rücksicht auf die herrschenden militairischen Verhältnisse und auf eigends dazu erfundene Instrumente genau bearbeitet

Berlin 1816

App.mil. 31 d
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10255828-2